

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A.
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L.
SACYR S.A.U.
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

 IL PROGETTISTA Dott. Ing. D. Spoglianti Ordine Ing. Milano n° A 20953	IL CONTRAENTE GENERALE PROJECT MANAGER (Ing. P.P. Marcheselli)	STRETTO DI MESSINA Direttore Generale Ing. G. Fiammenghi	STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato Dott. P.Ciucci
 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ing. Milano n° 15408			
Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"			

Unità Funzionale	GENERALE	AMV0730_F0
Tipo di sistema	AMBIENTE	
Raggruppamento di opere/attività	STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE	
Opera - tratto d'opera - parte d'opera	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	
Titolo del documento	PROGETTO INTERVENTI DI RISANAMENTO ACUSTICO E RIQUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO SONORO - RELAZIONE	

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	R	G	V	G	A	M	I	A	Q	2	0	0	0	0	0	0	2	0	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	31/05/2012	Emissione finale	A. CALEGARI	M. SALOMONE	D. SPOGLIANTI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

INDICE

INDICE	i
Compensazioni Ambientali Rumore	3
1 Inquadramento territoriale degli interventi	3
2 Risanamento e valorizzazione del waterfront sonoro di Cannitello.....	6
2.1 Motivazione dell'intervento compensativo	6
2.2 Il paesaggio sonoro locale	8
2.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica.....	10
2.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti	12
3 Risanamento acustico del waterfront di Ganzirri-Torre Faro e delle aree SIC di Pantano Grande e Pantano Piccolo	13
3.1 Motivazione dell'intervento compensativo	13
3.2 Il paesaggio sonoro locale	15
3.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica.....	17
3.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti	19
4 Risanamento acustico area Ospedaliera Papardo in prossimità di Annunziata	21
4.1 Motivazione dell'intervento compensativo	21
4.2 Il paesaggio sonoro locale	22
4.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica.....	23
4.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti	23
5 Risanamento acustico Scuola Primaria e dell'Infanzia Paritaria dell'Istituto "M. Polimeni e Zumbo" delle Suore Cappuccine del Santo Cuore.	25
5.1 Motivazione dell'intervento compensativo	25
5.2 Il paesaggio sonoro locale	27
5.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica.....	27
5.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti	28

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

ALLEGATI

Allegato 1 – Progettazione delle Zona 30 e interventi di traffic calming

Allegato 2 – Gli strumenti tecnici utilizzati per la riduzione compensativa del rumore

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Compensazioni Ambientali Rumore

1 Inquadramento territoriale degli interventi

Lo studio del clima acustico ante operam del territorio interessato dalle opere in progetto ha evidenziato la presenza di aree caratterizzate da un significativo degrado acustico, i cui effetti interessano ricettori sensibili, aree residenziali e aree di elevata valenza naturalistica. I tracciati autostradali e ferroviari mitigati in conformità agli obblighi posti dalla legislazione nazionale di settore determineranno, in esercizio, un innalzamento dei livelli di rumore ambientale e degli inevitabili effetti additivi che sposteranno in negativo il bilancio di esposizione della popolazione e della superficie territoriale investita da fasce di rumore di livello superiore.

Il concetto di opere di compensazione, per quanto attiene al carico di rumore che le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzeranno in fase di esercizio sul territorio a valle degli interventi di mitigazione, si esplica attraverso l'attuazione di interventi di risanamento nelle aree caratterizzate da condizioni ante operam critiche e l'adozione di azioni di salvaguardia delle aree silenziose e di valorizzazione degli ambienti sonori con caratteristiche di unicità.

Questi interventi permetteranno di attivare un percorso di armonizzazione dell'opera nel paesaggio sonoro locale, nel rispetto della pianificazione acustica tracciate dalle Amministrazioni Comunali e delle specificità locali.

Le compensazioni acustiche si inseriscono in 4 obiettivi strategici:

- Tutela e valorizzazione del waterfront sonoro di Cannitello, tramite interventi sulla viabilità del lungomare finalizzati a ridurre l'impatto del traffico stradale (Zona 30) e a creare migliori condizioni di fruizione aurale del contesto. Il paesaggio sonoro dell'area viene valorizzato attraverso l'inserimento di un'area protetta destinata all'ascolto dei suoni del mare (montante dello Ionio nelle notti di plenilunio e di novilunio, ritmi energizzanti delle onde dello Stretto).
- Risanamento acustico del waterfront di Ganzirri-Torre Faro e delle aree SIC di Pantano Grande e Pantano Piccolo, attualmente interessate da flussi autoveicolari significativi e che impongono livelli di rumore elevati. L'intervento consiste nella realizzazione di interventi sulla viabilità finalizzati alla regolamentazione delle velocità di transito, con le necessarie modifiche alla sagoma stradale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

- Risanamento acustico edificio scolastico in località Contesse (prospiciente a Via Consolata Valeria) Scuola Primaria e dell'Infanzia Paritaria dell'Istituto "M. Polimeni e Zumbo" delle Suore Cappuccine del Santo Cuore (ricettore ME604), adiacenti a viabilità di intenso traffico che determinano livelli di rumore eccedenti i valori limite di Classe I. L'edificio è significativo in quanto ospita circa 160 bambini oltre agli insegnanti e alle suore residenti.
- Risanamento acustico area Ospedale Papardo, con particolare riferimento alla viabilità di accesso all'ospedale che determina livelli di rumore eccedenti i valori limite di Classe I interessando anche il complesso universitario, sede della facoltà di Scienze MFN, via Salita Sperone, contrada Papardo e della facoltà di Ingegneria, località Contrada di Dio.

Le opere di compensazione acustica relative agli ambiti interessati dal progetto del Ponte sullo Stretto di Messina sul litorale calabrese e siciliano sono state affrontate con un approccio basato su un principio di identità territoriale e paesaggistica che vuole perseguire obiettivi culturalmente alti su cui impostare la progettazione di questi lembi di territorio.

Si tratta di una rigenerazione urbana attuata attraverso interventi di riduzione del rumore progettati per innescare interazioni positive, fisiche (flussi viabilistici, ciclo-pedonali), sociali (incontro tra persone, abitanti, turisti, ecc.) ed economiche (aree pedonali attrezzate con spazi per spettacoli e dehor come attrattiva commerciale di richiamo turistico).

Questo approccio intende favorire uno sviluppo e un riassetto urbano che si nutre anche dell'ambizione di produrre un nuovo, inedito e stimolante scenario in cui vivere.

La riqualificazione di questi tracciati stradali, che si distribuiscono lungo la costa calabrese e siciliana, si struttura come una rete di percorsi dolci, pedonali e ciclabili, che corrono lungo i bordi della sede stradale e si connettono con un sistema territoriale di percorsi esistenti più ampio.

Il progetto mira a riconfigurare il disegno delle strade, affermando la vocazione turistica e panoramica dei tracciati, valorizzandone le potenzialità attraverso l'eliminazione degli aspetti negativi legati al rumore e all'inquinamento, allo spreco di suolo sottratto allo spazio pubblico, promuovendo un andamento razionale dei flussi, una riduzione della velocità di percorrenza (con la previsione di zone a 50 km/h e a 30 km/h) e una conseguente riduzione dei parcheggi su strada che rappresentano una delle principali cause di degrado dello spazio pubblico (es. sosta selvaggia).

Gli interventi operano una rilettura attenta alle preesistenze, mirando all'individuazione delle potenzialità inesprese o in attesa di essere immesse nelle riflessioni di riqualificazione del territorio costiero.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		Codice documento AMV0730_F0.doc	Rev F0	Data 31/05/2012

Il progetto delle opere di mitigazione acustica è stato visto come pretesto per mettere al centro il pedone e orientare l'approccio e l'intervento verso i dettami odierni della mobilità sostenibile.

Attraverso gli interventi di compensazione del rumore si propone di aumentare la sicurezza e la fruibilità dell'area e permettere la circolazione ad ogni tipo di utenza, secondo le prescrizioni del "traffic-calming", rendendo più sicuro l'attraversamento dei pedoni e dei ciclisti.

Tale obiettivo è attuato con l'incremento degli spazi pedonali, ciclabili e delle aree a verde attrezzato in relazione alla possibile riduzione della sezione stradale (consentita dal declassamento a 50 km/h e a 30 km/h) e l'introduzione di attraversamenti a raso.

Eliminare il disordine, ordinare l'ordinabile, ridisegnare le sagome stradali in funzione del declassamento delle corsie e delle carreggiate: il progetto si articola in un vocabolario urbano che definisce gli ambienti all'aperto di supporto alla vita sociale di strada con l'obiettivo di valorizzare le specificità introducendo un'adeguata qualità ambientale. La creazione di questi luoghi consente lo svolgimento delle principali attività sociali di una strada e in un tratto che può diventare il centro della vita e dell'identità della zona. In questo senso l'esperienza dei luoghi di sosta pedonale è molto vicina a quelli che Claes Oldenburg chiama "third places" ossia luoghi che accolgono esperienze collettive e territori dove il cittadino entra in contatto con punti di vista diversi.

Le infrastrutture oggetto dell'intervento stabiliranno un nuovo equilibrio civico e una nuova relazione di convivenza uomo/natura in rapporto con il clima, con le componenti biotiche, faunistiche, vegetali, ecc..

L'ipotesi di lavoro crea l'occasione per mettere mano al disegno e alla geometria delle strade orientandolo ad una riqualificazione che metta al primo posto il pedone e in secondo piano l'automobile, attraverso la presenza mediatrice della bici: il declassamento comporta una sensibile riduzione delle corsie di marcia e delle carreggiate liberando spazio disponibile per collocare nuovi marciapiedi e piste ciclabili.

"Il traffico erode il senso di comunità, il traffico pesante limita le attività sociali di una comunità, i cittadini in questo caso riducono il loro ambito al "cortile" di casa e tendono a vendere le loro case in modo più rapido compromettendo il senso di una comunità stabile. Nel caso in cui i rapporti di vicinato siano incoraggiati, come nelle strade in cui la sezione stradale è ridotta o in cui è limitato o rallentato il transito di veicoli, i cittadini tendono invece a relazionarsi e a partecipare alla vita sociale contribuendo a formare il senso di appartenenza".

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

2 Risanamento e valorizzazione del waterfront sonoro di Cannitello

2.1 Motivazione dell'intervento compensativo

Il waterfront Fata Morgana in località Cannitello è attualmente caratterizzato da livelli di rumore diurno prevalentemente compresi tra 60-65 dB(A), con frange a 65-70 dB(A) in prossimità della Chiesa Maria S.S. di Portosalvo, e livelli notturni compresi tra 55-60 con passaggio alla fascia 60-65 dB(A) nelle zone in cui sono presenti effetti di rinforzo sonoro dovuto alle geometrie urbane.

La classificazione acustica comunale inserisce l'area compresa tra la linea di costa e la Strada Statale Tirrena Inferiore in Classe IV, con limiti di immissione pari a 65/55 dB(A) in periodo diurno e notturno.

Lo stato iniziale dell'ambiente evidenzia pertanto un esubero rispetto ai limiti di classificazione acustica. L'obiettivo dell'intervento di risanamento acustico è stimato in 5-7 dB(A).



Figura 2-1 Fotografie ambiti fronte mare

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

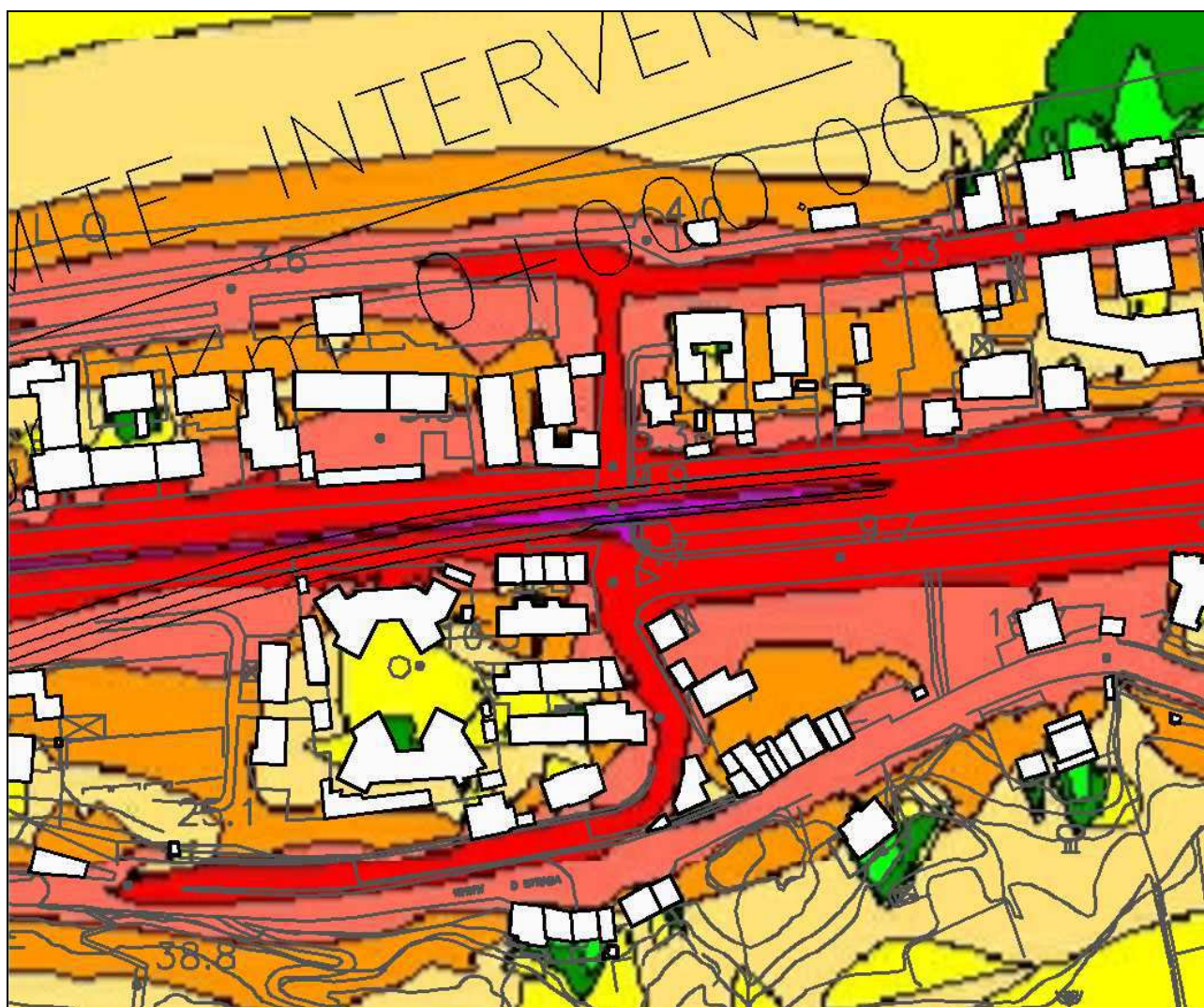
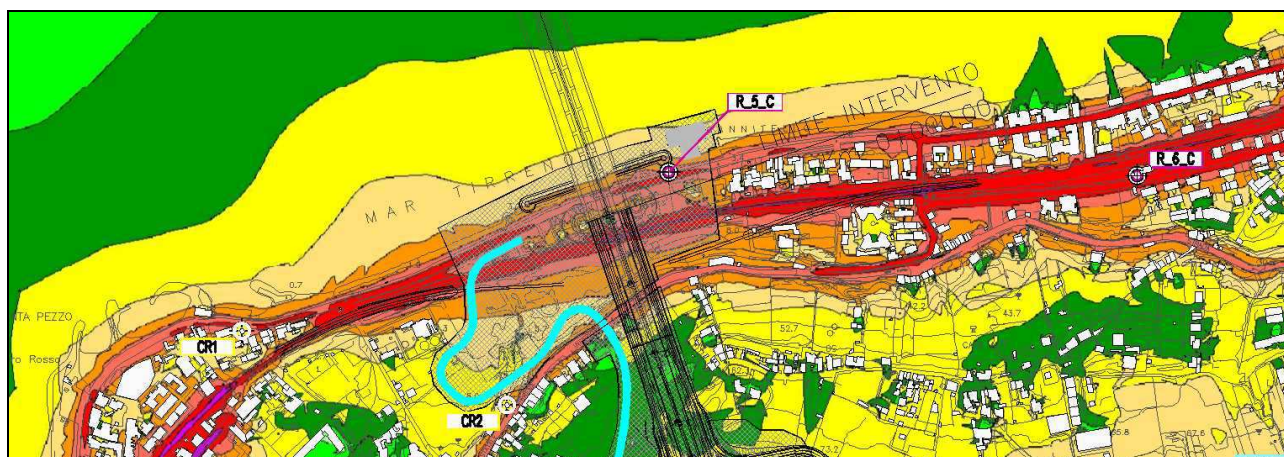


Figura 2-2 - Mappa Clima acustico diurno Leq(6-22)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

2.2 Il paesaggio sonoro locale

Waterfront Fata Morgana lato ovest

Il Lungomare Fata Morgana tra la Chiesa di Madonna delle Grazie in Piazza Monsignor Ferro e le prime case della frazione Cannitello, è luogo di transito pedonale affacciato sul tratto di costa attrezzato per la pesca. Le componenti del soundscape sono rappresentate da:

Suoni biotici (avifauna) localizzati lungo l'alberata della passeggiata pedonale e nelle aree verdi retrostanti, con rinforzi all'alba e al tramonto. Cani lontani dal punto di ascolto.

Suoni abiotici delle foglie delle piante che costeggiano la passeggiata, in particolare in caso di rinforzo del vento.

Sciabordio delle onde del mare, con direzione dell'onda trasversale alla linea di costa e frequenza ritmica ravvicinata (frequenza 14-16 onde/minuto), mascherato al passaggio delle auto sulla sede stradale. Il passaggio delle grandi navi determina alterazioni del moto ondoso che si ripercuotono, sfasate nel tempo, sul litorale.

Suoni delle campane delle chiese sul lungomare (Madonna delle Grazie e Maria SS di Portosalvo). Attività ludico sportiva (jogging, passeggiate, ciclismo, ...) sulla passeggiata pedonale del lungomare.

Automobili e moto in transito sul Lungomare Fata Morgana: traffico discontinuo, con intensificazioni orarie nel periodo di massima affluenza turistica (circa 500 auto/ora), velocità di transito generalmente moderata. Rinforzi nelle ore di punta con abbassamento della velocità media. Presenza di tombini rumorosi sulla sede stradale con occasionali emissioni impulsive.

Convogli ferroviari passeggeri e merci in transito sulla linea storica Salerno-Reggio Calabria, con tempi di esposizione lunghi e intensità percepita rilevante.

Navi in attraversamento dello Stretto: non si avverte generalmente il rumore a bassa frequenza dei grandi motori diesel che, solo raramente, assume caratteristiche pulsanti.

Barche sullo stretto in navigazione sotto costa: i motori delle barche più piccole sono rumorosi.

I "Soundmark" sono rappresentati dalla montante dello stretto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Waterfront Fata Morgana lato est

Piazza Boccaccio/Lungomare Fata Morgana, la piazzetta della Chiesa Maria S.S. di Portosalvo. Un luogo di transito pedonale affacciato sul tratto di costa attrezzato per la balneazione. Le componenti del soundscape sono rappresentate da:

Suoni biotici intensi (cori) all'alba e al tramonto a causa dei comportamenti sociali dell'avifauna (passeri) che colonizza i tigli della piazzetta. Il saluto al sole mattutino e serale è molto intenso e sentito. Ciò determina una "onda sonora" biotica con centro tonale collocato tra 2-5 kHz.

Suoni abiotici delle foglie delle piante che costeggiano la passeggiata, in particolare in caso di rinforzo del vento.

Sciabordio delle onde del mare, udibile in particolare nelle prime ore del mattino e in condizioni di traffico rarefatto.

Suoni registrati di campane diffusi dal campanile della Chiesa Maria SS di Portosalvo con tempi di attivazione prestabiliti e sempre gli stessi (ore 7:00, ore 12:00, ore 20:00).

Automobili e moto in transito sul Lungomare Fata Morgana: traffico discontinuo, con intensificazioni orarie nei periodo di massima affluenza turistica.

Convogli ferroviari passeggeri e merci in transito sulla linea storica Salerno-Reggio Calabria, con tempi di esposizione lunghi e intensità percepita rilevante.

Navi in attraversamento dello Stretto: non si avverte generalmente il rumore dei grandi motori diesel.

Barche sullo stretto in navigazione sotto costa: i motori delle barche più piccole sono rumorosi.

Attività di pesca sulla spiaggia pubblica, intensa nelle prime ore della mattina e caratterizzata dal sibilo prodotto dal lancio delle sagole.

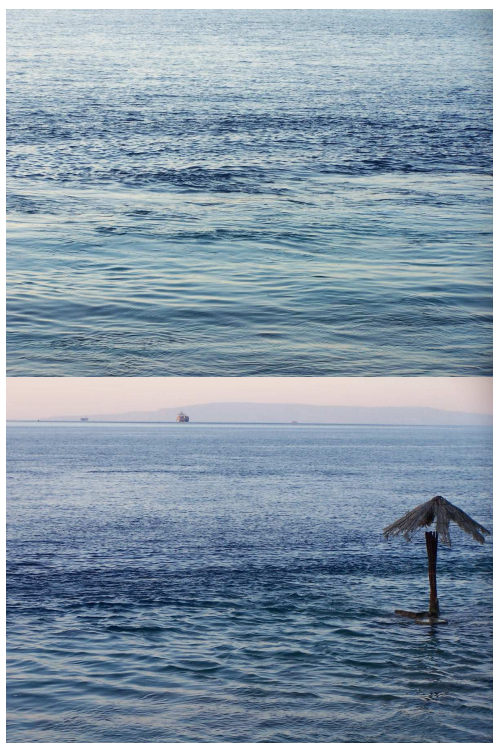
Attività ludico sportiva (jogging, passeggiate, ciclismo, ...) sulla passeggiata pedonale del lungomare

Soundmark: onda sonora biotica, campane rituali (suoni del tempo), montante dello Stretto.

In considerazione della assoluta unicità della manifestazione sonora nota come "montante dello stretto", la cui manifestazione è massima al plenilunio e novilunio, si è ritenuto di suggerire di inserire nelle opere di compensazione del rumore uno specifico punto-area di ascolto sul

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

lungomare di Cannitello.



2.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica

Concept 1: Intervento di silenziamento del lungomare Fata Morgana finalizzato ad una migliore fruizione uditiva umana degli spazi, tale da permettere una riduzione dei livelli di rumore in termini di intensità di 5-7 dB(A) e lo spostamento verso le basse frequenze dello spettro di emissione, unitamente ad una riduzione del rumore sulla viabilità che corre parallela alla costa di 3-5 dB(A).

Concept 2: organizzazione di un'area di ascolto rivolta verso il mare, con accesso dalla passeggiata tramite opportuni "noise gate" in grado di rinforzare la sensazione di distacco dal paesaggio sonoro urbano.

In Calabria il progetto sarà circoscritto agli ambiti costieri di Cannitello tra le strade lungo il litorale ionico e il tracciato della SS18 (via Nazionale) a partire dall'incrocio con via Femia ad ovest di Cannitello, terminando all'incrocio con via Torrente Zagarella a ovest dell'abitato di Porticello.

Il sistema infrastrutturale costituito dalle strade e dal tracciato ferroviario che corrono parallele alla

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

costa su livelli progressivamente crescenti, favorisce un progressivo declassamento delle strade da una velocità di 50 km/h (relativa ai tratti della SS18 e del Viale Columna Rhegina compresi nell'area di intervento), fino a zone a velocità limitata 30 km/h per le strade costiere (via Vittorio Emanuele II e lungomare Fata Morgana). Il progetto parte dal presupposto di ridurre i livelli di rumore prodotto dalla circolazione carrabile, aumentando gli spazi pedonali e ciclabili favorendo la circolazione di tutti i tipi di utenza dolce, partendo dal pedone.

E' previsto il ricorso a interventi di traffic calming e pavimentazioni a bassa emissione di rumore all'interno delle Zone 30 sul lungomare Fata Morgana, nonché pavimentazioni stradali drenanti fonoassorbenti sulla viabilità principale esterna di scorrimento con controllo delle velocità a 50 km/h per mezzo di opportuna segnaletica.

Il punto d'ascolto nasce sulla scorta del concept architettonico per l'ascolto della montante dello Ionio, l'onda sonora che può essere uditivamente percepita in particolari condizioni dalla costa prospiciente lo Stretto di Messina.

Immaginato come possibile luogo di percezione sensoriale del paesaggio circostante - si è pensato di collocare tale punto / land mark sia sul lato della costa calabrese sia sul lato siciliano, in maniera prospiciente l'uno rispetto all'altro - in modo tale da stabilire idealmente una reciproca relazione territoriale nonché geografica.

Vista l'esigenza di adattare il medesimo concept a due ambiti di intervento distinti si è optato per un concept archetipico, in maniera da garantire un idoneo alto livello di inserimento architettonico e urbanistico nel contesto preesistente.

I due punti d'Ascolto, posizionati a ridosso del mare, presentano un'articolazione volumetrica ed un utilizzo dei materiali che favoriscono l'isolamento acustico dell'ambiente circostante scaturito dal traffico veicolare locale. I due punti d'Ascolto sono pertanto medesimi e ugualmente caratterizzati da due elementi architettonici: una quinta e un calotta. La quinta, rivestita da lamelle di legno lamellare e da pannelli di sughero fonoassorbenti, evidenzia l'ingresso e presenta un'altezza crescente che varia proporzionalmente, da una dimensione minima di 0.5 m sul lato strada fino ad un'altezza massima di 3.5 m. La quinta assolve alla esigenza di determinare un assorbimento acustico progressivo rispetto ai suoni antropici, silenziando il percorso pedonale che conduce all'area di ascolto. La calotta ellissoidale viene rivolta verso il mare e presenta una struttura in travi di legno lamellare rivestita da lamelle di legno. Nella struttura vengono integrati una seduta in pietra locale e un sistema di illuminazione scenografica.

Il punto d'Ascolto è stato posizionato in uno slargo di Via Vittorio Emanuele II nel Comune di Villa

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

San Giovanni, località Cannitello. Il sito è caratterizzato dalla presenza di alcuni servizi, di un percorso pedonale e della strada carrabile.

2.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti

Nel tratto di costa calabrese oggetto di intervento si è ritenuto importante poter consentire un'ideale e coerente fruizione del litorale in quanto risorsa di grande valore legata al paesaggio costiero e alle sue componenti. Per attuare un progetto che si proponesse come strumento di riqualificazione di tutta l'area di progetto si è partiti dal consolidamento e dalla riconnessione delle preesistenze di pregio naturalistico e degli ecosistemi, affiancato al tema della lettura delle strutturalità del territorio individuando le invariabili strutturanti il sistema natura (la morfologia della costa e il litorale).

Diversamente dalla viabilità principale che ha una sezione minima di 7 m per due sensi di marcia (50 km/h), lungo le strade costiere lungomare saranno totalmente favoriti i percorsi lenti: l'assetto della nuova mobilità sarà caratterizzata dalla presenza di strade del tipo 30 km/h e di dimensioni minime pari a 6 m.

Questi tracciati sono studiati per poter essere iscritti in logiche di percorsi ad una scala più ampia e quindi collegati ad altre situazioni spaziali preesistenti: da ulteriori valutazioni e approfondimenti progettuali legati alla mobilità è scaturita la proposta di una rete di percorsi trasversali rispetto alla linea di costa che assicurino una più estesa e capillare possibilità di fruizione e di connessione.

In particolare, poiché, per dirla con Marc Augé *"la bicicletta è al centro di racconti che richiamano la storia individuale insieme ai miti condivisi dalla collettività. La bicicletta diventa simbolo di un futuro ecologico per la città di domani e di un'utopia urbana in grado di riconciliare la società con se stessa"*, i percorsi ciclabili rappresenteranno l'innervazione degli assi longitudinali e trasversali.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

3 Risanamento acustico del waterfront di Ganzirri-Torre Faro e delle aree SIC di Pantano Grande e Pantano Piccolo

3.1 Motivazione dell'intervento compensativo

Il fronte edificato prospiciente alla viabilità primaria di Ganzirri-Torre Faro è attualmente caratterizzato da livelli di rumore diurno prevalentemente compresi tra 60-65 dB(A), con valori in aumento a 65-70 dB(A) lungo la SS113. Sul fronte mare i livelli ambientali sono strettamente correlati alla distanza della viabilità dal lungomare, con valori minimi che scendono a 50-55 dB(A) nella zona della Salina. Pantano Grande è omogeneamente interessato dal campo di isolivello 55-60 dB(A), con valori di 5 dB(A) superiori nelle aree di margine più vicine al tracciato stradale che lo perimetra. Pantano Piccolo presenta viceversa una mappatura di rumore maggiormente differenziata in funzione della distanza dalla SS113, con valori decrescenti da 60-65 dB(A) a 45-50 dB(A). In periodo notturno la mappatura scala di circa 5 dB(A).

La classificazione acustica comunale inserisce l'area urbana di Torre Faro, la località Salina e S. Agata in Classe II, con limiti di immissione pari a 55/45 dB(A) in periodo diurno e notturno, fatta salva una fascia di ampiezza variabile in Classe III 60/50 dB(A) in corrispondenza della viabilità pubblica principale. I due Pantani non sono acusticamente classificati. Lo stato iniziale dell'ambiente rivela pertanto un esubero rispetto ai limiti di classificazione acustica comunale, finalizzati al controllo del disturbo, con particolare riferimento al periodo notturno.



Figura 3-1 Fotografie ambiti fronte mare

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

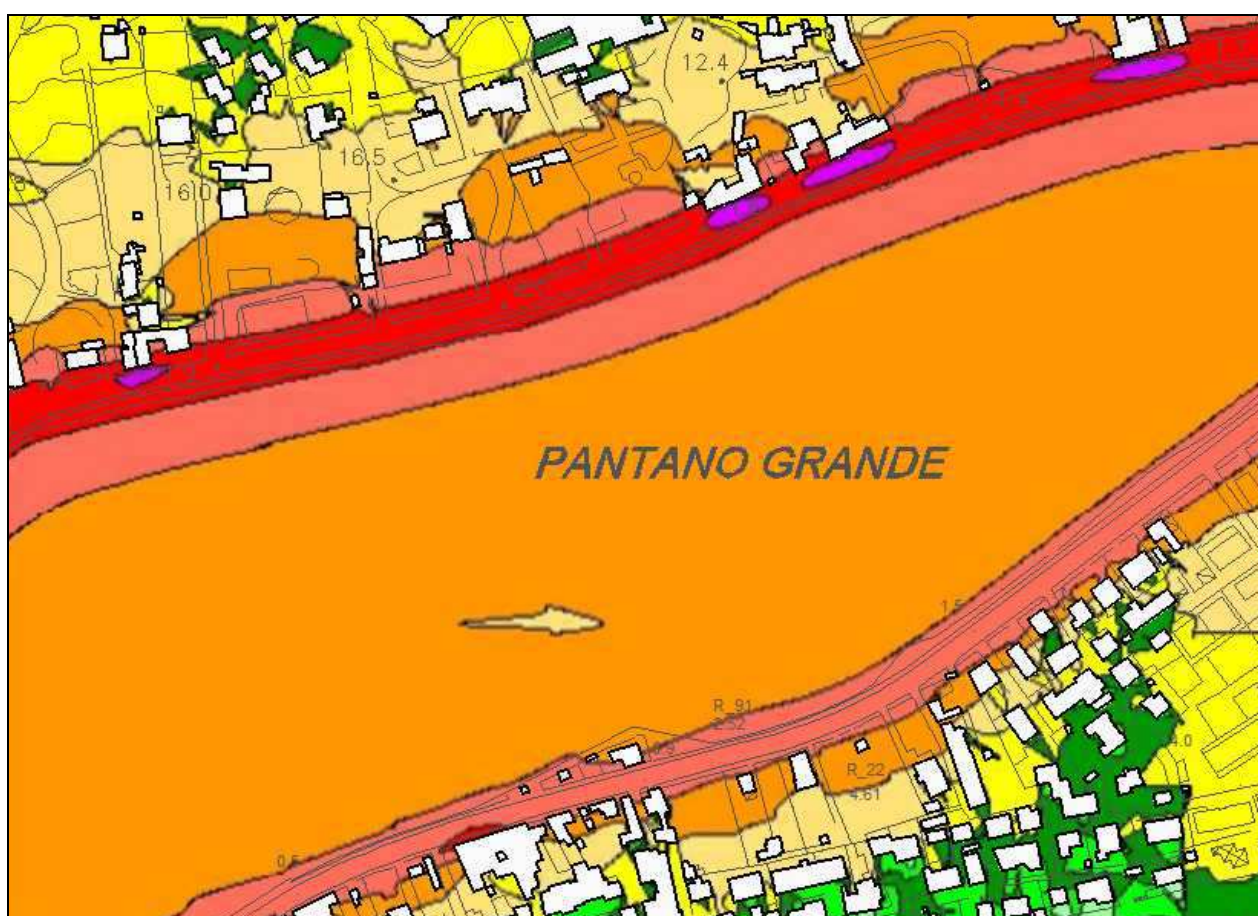
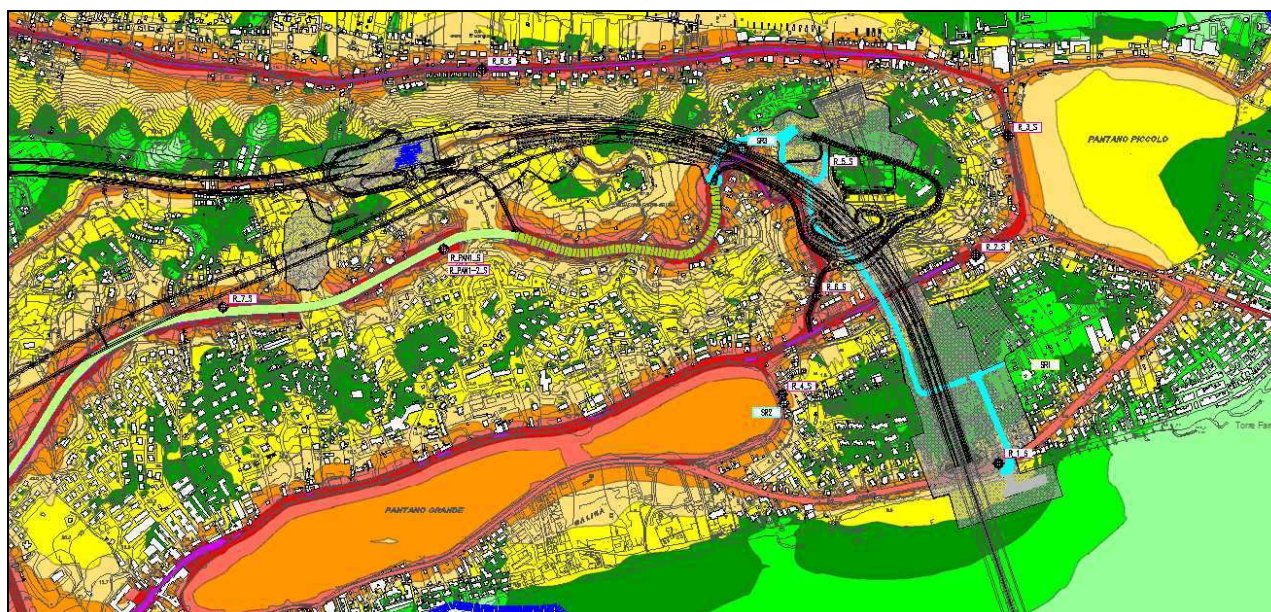


Figura 3-2 - Mappa Clima acustico diurno Leq(6-22)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Le aree SIC dei due Pantani, in misura maggiore le aree limitrofe alle sedi stradali, sono inoltre gravate da condizioni di rumore in grado di determinare effetti di mascheramento sui segnali vocali emessi dall'avifauna di passo e nidificante, con possibili alterazioni comportamentali.

3.2 Il paesaggio sonoro locale

Waterfront Torre Faro

Il fronte mare di Ganzirri davanti all'edificazione residenziale che si affaccia sulla spiaggia non balneabile, sulla quale sono collocati dei blocchi frangiflutti, è utilizzato dai pescatori. L'assenza di una vera e propria passeggiata rende la fruizione pedonale di solo transito e non di sosta. Le componenti del soundscape sono rappresentate da:

Suoni biotici (avifauna) episodici localizzati nei giardini delle case affacciate sul lungomare.

Sciabordio delle onde del mare, con direzione dell'onda trasversale alla linea di costa e frequenza ritmica di 7-9/10 onde/minuto con vento da est-sud/est, solo parzialmente mascherato al passaggio delle auto sulla sede stradale. Il passaggio delle grandi navi determina alterazioni del moto ondoso che si ripercuotono, sfasate nel tempo, sul litorale. In periodo notturno rappresenta l'unica emissione sonora.

Attività ludico sportiva (jogging, ciclismo, passeggiate, ..) sul bordo strada, voci e calpestio delle persone in transito.

Automobili e moto in transito sul Lungomare: traffico discontinuo dell'ordine di 80-90 transiti all'ora, con intensificazioni negli intervalli orari correlati ai ritmi lavorativi, velocità di transito generalmente moderata. Pavimentazione in asfalto liscio priva di discontinuità rilevanti per le emissioni di rumore.

Navi in attraversamento dello Stretto: non si avverte generalmente il rumore a bassa frequenza dei grandi motori diesel che, solo raramente, assume caratteristiche pulsanti. Poche le imbarcazioni di pescatori in navigazione sotto costa.

Non si rilevano soundmark caratterizzanti o suoni comunitari.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Water front Ganzirri

L'area è residenziale turistica con affaccio sulla spiaggia dove sono presenti piccole insenature con scogli e blocchi frangiflutti per il riparo a costa delle imbarcazioni dei pescatori. La passeggiata sul lungomare permette attualmente il transito e la sosta attrezzata dei pedoni. Le componenti del soundscape sono rappresentate da:

Suoni biotici (avifauna) episodici localizzati nei giardini delle case affacciate sul lungomare e sulle palme della passeggiata.

Sciabordio delle onde del mare, con direzione dell'onda trasversale alla linea di costa e frequenza ritmica di 8-9 onde/minuto, con sovrapposta risacca determinata dai frangionda che proteggono l'insenatura. Il passaggio delle grandi navi determina alterazioni del moto ondoso che si ripercuotono, sfasate nel tempo, sul litorale. In periodo notturno il ritmo delle onde rappresenta l'unica sorgente sonora.

Attività ludico sportiva (jogging, ciclismo, passeggiate, ..) sulla passeggiata, deboli voci e calpestio delle persone in transito.

Automobili e moto in transito su Via Lungomare traffico discontinuo dell'ordine di 300 veicoli/ora, con intensificazioni negli intervalli orari di punta correlati ai ritmi lavorativi, velocità di transito generalmente di 50-60 km/h. Pavimentazione in asfalto liscio priva di discontinuità rilevanti per le emissioni di rumore.

Navi in attraversamento dello Stretto: non si avverte generalmente il rumore a bassa frequenza dei grandi motori diesel che, solo raramente, assume caratteristiche pulsanti. Più rumorose le piccole imbarcazioni di pescatori in navigazione sotto costa.

Non si rilevano soundmark caratterizzanti o suoni comunitari.

Canale Pantano Grande e zona residenziale

Ai margini dell'area residenziale compresa tra il lungomare e la Strada Provinciale n. 43, a circa 50 m dalla viabilità che perimetra Pantano Grande, le componenti del soundscape sono rappresentate da:

Suoni biotici (avifauna) diffusi e provenienti dai giardini e dalla cintura verde che perimetra il Pantano Grande. La diffusa presenza di cani da guardia segnala i confini fisici delle

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

proprietà.

Automobili e moto in transito su Via Lago Grande, con traffico discontinuo dell'ordine di 300 veicoli/ora, con intensificazioni negli intervalli orari di punta correlati ai ritmi lavorativi, velocità di transito generalmente di 50-60 km/h. Pavimentazione in asfalto liscio priva di discontinuità rilevanti per le emissioni di rumore. Il rumore di fondo è determinato dal traffico veicolare presente all'interno del bacino acustico della postazione (Via Consolare Pompea SP43, Strada Panoramica dello Stretto, ecc.). L'elevato rapporto segnale/rumore rende localizzabile la sorgente, in particolare in periodo notturno. Accensione, spegnimento, chiusura porte, ecc. nel parcheggio vicino alla postazione.

Venditore ambulante frutta e verdura con Ape Piaggio equipaggiato con megafono in transito nelle vie all'interno del nucleo residenziale.

Il paesaggio sonoro periurbano riceve, come segnali sonori energici, gli eventi determinati dal transito di auto e moto sulla viabilità locale, numericamente esigui, e in misura attenuata il rumore del traffico sul circuito di Pantano Grande.

Il soundmark caratterizzante è determinato dai venditori ambulanti che si muovono nelle strette vie all'interno dell'urbanizzazione.

3.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica

Concept 1: Intervento di silenziamento del comparto urbanizzato e naturale dei due Pantani orientato all'uomo e alle specie biotiche (avifauna), per mezzo di interventi di riduzione e uniformazione delle velocità di transito e utilizzo di pavimentazioni stradali a bassa emissione. Tali interventi devono permettere una riduzione dei livelli di rumore in termini di intensità di 3-5 dB(A) con spostamento verso le basse frequenze dello spettro di emissione.

Concept 2: organizzazione di un'area di ascolto rivolta verso il mare, con accesso dalla passeggiata tramite opportuni "noise gate" in grado di rinforzare la sensazione di distacco dal paesaggio sonoro urbano.

Il nuovo sistema della mobilità sostenibile è il centro su cui gravita il processo di rinnovo territoriale che punta a guidare la trasformazione dell'area attraverso un equilibrio e una convivenza tra i diversi flussi di attraversamento del territorio e una sensibile riduzione dell'inquinamento acustico connesso al traffico veicolare.

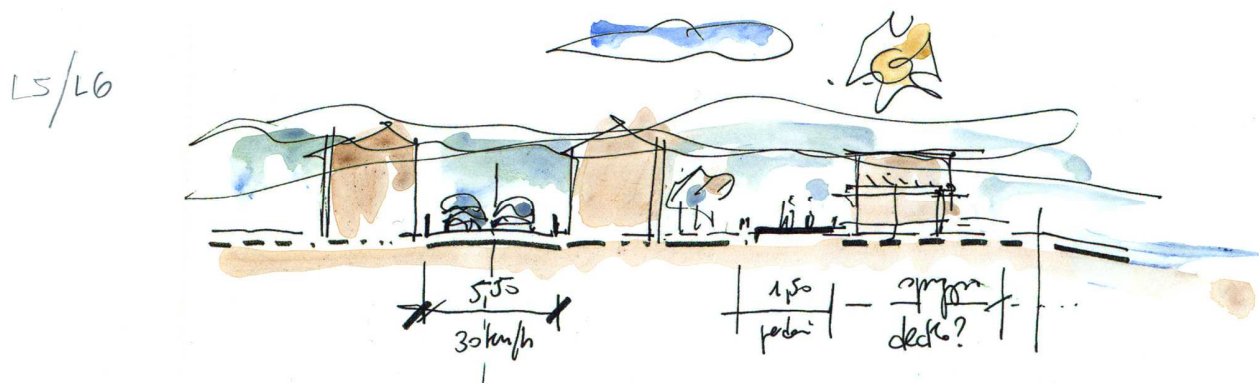
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

In Sicilia il progetto sarà definito e iscritto spazialmente tra il litorale ionico e il tracciato della SP 43 (strada Consolare Pompea) a partire dall'incrocio con la Salita Papardo, nella località Sant'Agata, proseguendo nella SS113 dir che, lambendo i due pantani / laghi di Ganzirri, termina nella Contrada Mortelle sul litorale tirrenico.

La natura di dorsale trasportistica costituita dalla SP43 e dalla SS113 dir, suggerisce una limitazione della velocità a 50 km/h e consente di immaginare una configurazione mista con la presenza della ciclo pista che idealmente e fisicamente unisce i due pantani con diramazioni che corrono lungo i canali raggiungendo le spiagge dei litorali ionico e tirrenico.

Questo tracciato continuerà ad essere un viale con caratteristiche urbane e sub-urbane, privilegiando una mobilità veloce, con una intensa, ma organizzata, circolazione.

E' previsto il ricorso a interventi di traffic calming, e pavimentazioni a bassa emissione di rumore all'interno delle Zone 30, pavimentazioni stradali drenanti fonoassorbenti sulla viabilità principale di scorrimento.



Il punto d'ascolto di Cannitello nasce sulla scorta del concept architettonico per l'ascolto della montante dello Ionio, l'onda sonora che può essere uditivamente percepita in particolari condizioni dalla costa prospiciente lo Stretto di Messina.

Immaginato come possibile luogo di percezione sensoriale del paesaggio circostante - si è pensato di collocare tale punto / land mark sia sul lato della costa calabrese sia sul lato siciliano, in maniera prospiciente l'uno rispetto all'altro - in modo tale da stabilire idealmente una reciproca relazione territoriale nonché geografica.

Vista l'esigenza di adattare il medesimo concept a due ambiti di intervento distinti si è optato per un concept archetipico, in maniera da garantire un idoneo alto livello di inserimento architettonico e

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

urbanistico nel contesto preesistente.

I due punti d'Ascolto, posizionati a ridosso del mare, presentano un'articolazione volumetrica ed un utilizzo dei materiali che favoriscono l'isolamento acustico dell'ambiente circostante scaturito dal traffico veicolare locale. I due punti d'Ascolto sono pertanto medesimi e ugualmente caratterizzati da due elementi architettonici: una quinta e un calotta. La quinta, rivestita da lamelle di legno lamellare e da pannelli di sughero fonoassorbenti, evidenzia l'ingresso e presenta un'altezza crescente che varia proporzionalmente, da una dimensione minima di 0.5 m sul lato strada fino ad un'altezza massima di 3.5 m. La quinta assolve alla esigenza di determinare un assorbimento acustico progressivo rispetto ai suoni antropici, silenziando il percorso pedonale che conduce all'area di ascolto. La calotta ellissoidale viene rivolta verso il mare e presenta una struttura in travi di legno lamellare rivestita da lamelle di legno. Nella struttura vengono integrati una seduta in pietra locale e un sistema di illuminazione scenografica.

Il punto d'Ascolto è posizionato nella salina del Comune di Messina (Regione Sicilia). In questo caso la sua localizzazione è caratterizzata da un ambiente scarsamente urbanizzato immerso nell'habitat naturale dell'ex salina. Esso è raggiungibile mediante un percorso ciclopeditone di nuova realizzazione.

3.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti

Nel lato siciliano il progetto prende le mosse dall'individuazione di una viabilità principale più interna (zona 50 km/h) e di viabilità più dolci (zone 30 km/h) che si sviluppino lungo i litorali e che connettono le zone abitate sulla costa. Alla viabilità principale interna si affianca una pista ciclabile che segue l'andamento della costa ionica messinese e che lambisce a nord il Pantano grande e a ovest il Pantano piccolo per poi proseguire verso le spiagge cittadine sul litorale tirrenico di Messina. Il percorso della pista ciclabile, che corre lungo la viabilità principale si sdoppia in tre punti per collegarsi alle spiagge seguendo le direzioni dei canali che congiungono i Pantani con il mare.

Il progetto individua i canali come elementi strutturali e strutturanti il territorio in questione e, attraverso la rete della pista ciclabile, vuole sottolineare la valenza ambientale e paesaggistica offrendo la possibilità di muoversi in sicurezza lungo un percorso panoramico continuo a collegamento delle maggiori emergenze ambientali (i Pantani, i canali, il mare).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Tutta la mobilità dovrà migliorare la sicurezza e la fruibilità dell'area e permettere la circolazione ad ogni tipo di utenza, (la circolazione delle eventuali auto dovrà riferirsi alle prescrizioni del "traffic-calming" ad esempio), rendendo più sicuro la presenza di pedoni, runner e ciclisti.

Il progetto prevede la risistemazione dell'area delle strade per mezzo del rifacimento dell'intero manto stradale, di nuovi percorsi pedonali pavimentati, del ridisegno di alcuni incroci e, per il lato siciliano, attraverso la realizzazione di una nuova pista ciclabile in sede propria.

L'esigenza e l'importanza, oggi, di una mobilità sostenibile interessa le porzioni più importanti dello streetscape, il paesaggio dell'infrastruttura, che sono riproposte in forma di progetti alla cui base sono posti principi come:

- riduzione dei costi di progettazione, realizzazione e manutenzione di spazi aperti e la crescita della qualità del paesaggio urbano;
- coordinare gli interventi alle specificità del territorio in modo da non alterare la geomorfologia e l'assetto idrogeologico, conservare e valorizzare i valori naturali territoriali e i segni antropici rilevanti;
- la riduzione del rumore e del traffico veicolare;
- il miglioramento della qualità dell'aria;
- l'integrazione, la fruizione e la valorizzazione degli spazi pubblici agevolando le relazioni e la comunicazione fra le persone, instaurando un rapporto di mutuo riconoscimento e un senso di appartenenza e sicurezza ed elevando al tempo stesso, il valore urbano degli spazi privati.

Gli obiettivi della nuova mobilità sono attuati con l'aumento degli spazi pedonali, ciclabili e delle aree a verde con la conseguente riduzione della sezione stradale carrabile e l'introduzione di interventi puntuali quali intersezioni rialzate, attraversamenti pedonali rialzati e a raso, dossi e bande trasversali, chicane, rotatorie e mini rotatorie.

La priorità è rappresentata dal declassamento della circolazione carrabile diminuendo l'importanza (e l'impatto) del mezzo dell'automobile e contestualmente il numero delle automobili presenti sull'area (riservando ampie zone a traffico limitato a 30 km/h per soli residenti e concessionari degli stabilimenti balneari).

Sono ipotizzabili scenari progettuali quali il potenziamento di sistemi di mobilità alternativi all'automobile anche incentivando l'uso della bicicletta negli spostamenti di breve e medio raggio dall'abitato alla spiaggia e viceversa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

4 Risanamento acustico area Ospedaliera Papardo in prossimità di Annunziata

4.1 Motivazione dell'intervento compensativo

La zona in cui si trova l'Azienda Ospedaliera Papardo è attualmente caratterizzata da livelli di rumore diurno che si differenziano in funzione della vicinanza alle principali viabilità. In particolare il fronte Nord, caratterizzato dalla presenza di zone non edificate, presenta livelli prevalentemente inferiori a 45 dB(A). Gli edifici collocati sul lato Est sono, invece, influenzati dall'emissione delle viabilità lungo Salita Sperone Serre e lungo la Strada Panoramica dello Stretto che determinano livelli compresi tra 45-50 dB(A). La via di accesso alla struttura, invece, influenza i lati Sud e Ovest del complesso: su questi fronti si riscontrano infatti livelli compresi tra 50-55 dB(A).

Nel periodo notturno sono apprezzabili variazioni dell'ordine di 5 dB(A) solo nei fronti Nord ed Est, dovuti alla diminuzione del traffico lungo la viabilità. Risulta pressoché invariata la situazione nelle restanti aree.

La classificazione acustica comunale inserisce l'area dell'Azienda Ospedaliera in Classe I, con limiti di immissione pari a 40/50 dB(A) in periodo diurno e notturno. Lo stato iniziale dell'ambiente rivela pertanto un esubero rispetto ai limiti di classificazione acustica comunale, finalizzati al controllo del disturbo, con particolare riferimento al periodo notturno.



Figura 3-1 Fotografie Azienda Ospedaliera Papardo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

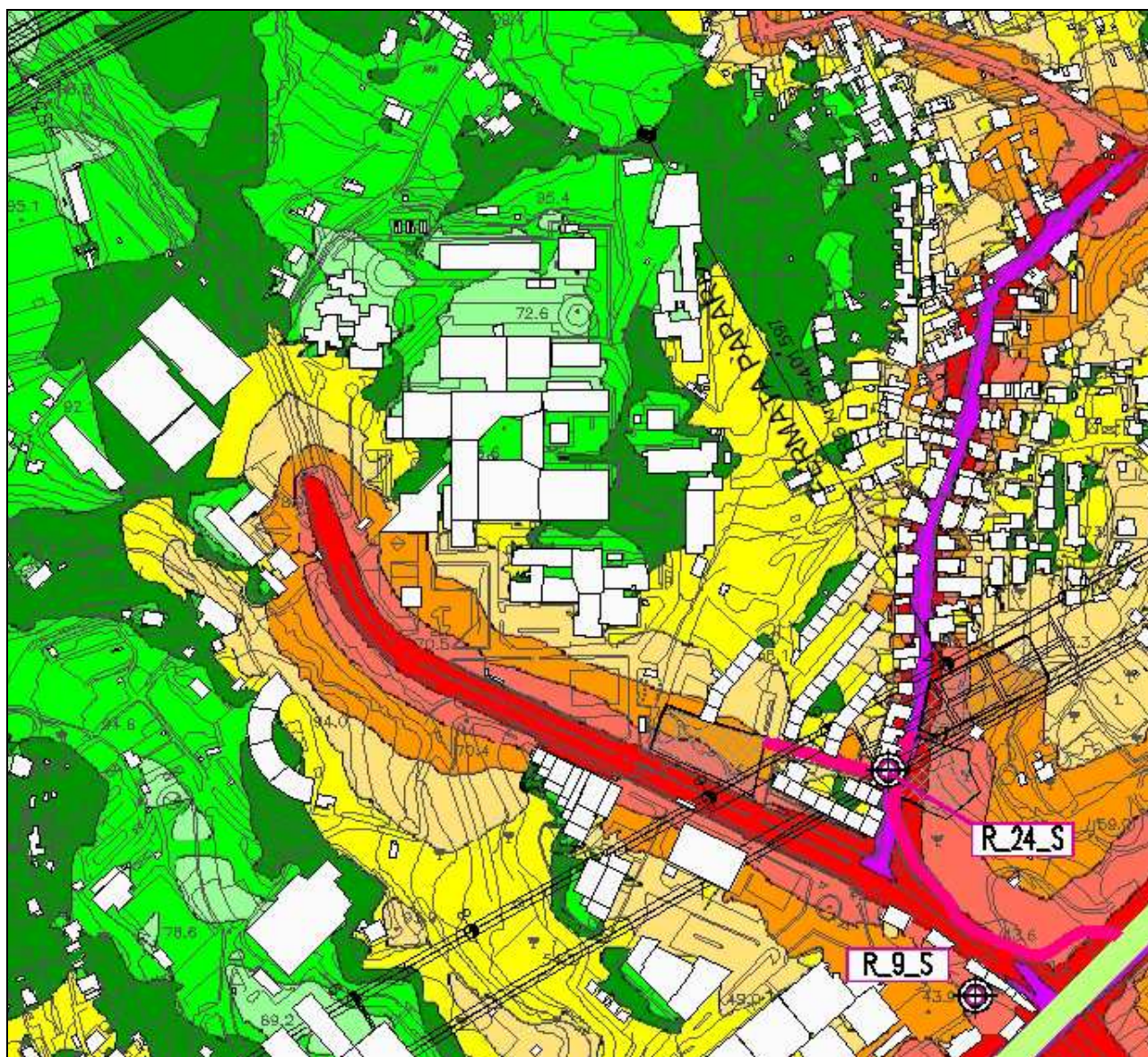


Figura 3-2 - Mappa Clima acustico diurno Leq(6-22)

4.2 Il paesaggio sonoro locale

La zona in cui è localizzata l'Azienda Ospedaliera Papardo è caratterizzata acusticamente dalla viabilità locale di accesso alla struttura, con traffico che tende a rallentamenti e situazioni di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

congestione in corrispondenza dell'ingresso al Poliambulatorio e al Pronto Soccorso.

La movimentazione delle autoambulanze determina segnali sonori evocativi che tracciano longitudinalmente la viabilità di accesso all'area ospedaliera.

4.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica

Il miglioramento del clima acustico dell'area ospedaliera può essere ottenuto intervenendo sulla regolazione del traffico sulla viabilità di accesso al complesso ospedaliero. La riduzione delle velocità massime, in particolare in periodo notturno, rappresenta lo strumento con cui controllare i livelli massimi di emissione e gli effetti sul sonno. La uniformazione della velocità di transito e l'impiego di pavimentazioni a bassa emissione consentono di ridurre di 3-5 dB(A) i livelli attuali di rumore.

4.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti

Il sistema viabilistico dell'intero tratto stradale in adiacenza all'area ospedaliera Papardo è stato riprogettato per migliorare la sicurezza e diminuire il gradiente acustico in prossimità dell'ospedale. Questo intervento punta a migliorare la viabilità e ridurre notevolmente la quantità di automobili ad uso privato che attualmente circolano in entrambi i sensi di marcia della viabilità d'accesso alla struttura ospedaliera.

Da un punto di vista dell'organizzazione generale, vista la attuale consuetudine alla sosta non autorizzata di una parte degli automobilisti e dei fruitori dell'ospedale, laddove non si riscontrassero opportune soluzioni preesistenti alla soluzione della sosta autorizzata degli autoveicoli, viene ipotizzata un'area per la predisposizione di un parcheggio scambiatore nelle vicinanze dell'immissione dalla Strada Panoramica dello Stretto alla Via Torrente Sperone.

In tale senso vengono in aggiunta predisposte due fermate dell'autobus/navetta: una in corrispondenza del parcheggio ed una in corrispondenza all'ingresso pubblico principale, quale servizio alternativo all'uso dell'automobile.

Un secondo parcheggio, ad uso esclusivamente per il personale dipendente dell'azienda ospedaliera e non, potrebbe occupare un'area nei pressi dell'ingresso riservato ai dipendenti dell'edificio C, sul medesimo lato dell'ingresso al fabbricato che ospita il CNR.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Anche in prossimità di questo secondo punto può essere predisposta una fermata dell'autobus/navetta, in alternativa all'uso del mezzo privato.

Queste aree a parcheggio sono pensate per liberare il viale Contrada Papardo in località Sperone dall'attuale sistema di sosta non regolamentata e/o di ostacolo alla viabilità.

Sempre con l'intento di fluidificare la viabilità, vengono introdotte due rotatorie: la prima prevista per gestire l'incrocio con la Salita Sperone Serre dove attualmente è presente un impianto semaforico - non funzionante - e la seconda in prossimità dell'ingresso al Pronto Soccorso per consentire un accesso agevolato alle ambulanze e permette l'inversione del senso di marcia da parte di mezzi pubblici e automobili.

Nel tratto compreso tra le due rotatorie la sezione stradale è ipotizzata con tre corsie per ogni senso di marcia tra il marciapiede e l'aiuola spartitraffico centrale. Intervento reso possibile con l'eliminazione dei parcheggi sul ciglio della Contrada Papardo.

Più precisamente da destra a sinistra, la prima corsia dedicata ai mezzi d'emergenza e soccorso - ambulanze - la seconda ai mezzi pubblici - autobus, navetta e taxi - e la terza alle automobili private con una velocità massima consentita pari a 30 km/h.

Il marciapiede, la corsia dedicata ai mezzi d'emergenza e soccorso e gli attraversamenti pedonali - che funzioneranno anche come dissuasori di velocità/dossi di rallentamento - sono previsti rialzati ad una quota di + 0.15 m rispetto alle corsie dei mezzi pubblici e delle automobili private.

Nel tratto stradale antecedente alla prima rotatoria vengono predisposte solamente due corsie per senso di marcia tra il marciapiede e l'aiuola spartitraffico centrale in quanto la sezione stradale più ridotta non consente una maggiore articolazione del sistema. Più precisamente, da destra a sinistra si possono osservare il marciapiede ad una quota di + 0.15 m, la corsia dedicata al mezzo pubblico e la corsia per le automobili. Queste due ultime corsie con limite di velocità a 30 Km/h.

Anche in questo tratto è prevista la presenza di attraversamenti pedonali e protetti rialzati alla quota dei marciapiedi che possano funzionare anche da dissuasori di velocità.

Per quanto concerne la scelta dei materiali del marciapiede e della carreggiata carrabile sono stati previsti i seguenti prodotti in continuità con gli altri interventi previsti: per il marciapiede una pavimentazione ecologica in terra stabilizzata tipo Levostabb 99, mentre per quanto riguarda le carreggiate carrabili è ipotizzato uno strato di finitura superficiale con un tappetino di conglomerato bituminoso a bassa emissione di rumore tipo "Splittmastix asphalt".

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

5 Risanamento acustico Scuola Primaria e dell'Infanzia Paritaria dell'Istituto "M. Polimeni e Zumbo" delle Suore Cappuccine del Santo Cuore.

5.1 Motivazione dell'intervento compensativo

Il complesso scolastico oggetto e residenza delle Suore Cappuccine (Figura 5-1) è inserito in area urbana prevalentemente residenziale, caratterizzato da un'intensa attività umana e traffico locale di attraversamento fortemente congestionato a causa dei problemi alla circolazione causati dalla sosta non regolamentata ai margini della strada (Via Consolare Valeria – Via Marco Polo in località Contesse). L'edificio più vicino alla sede stradale è abitato dalle Suore Cappuccine: al piano terreno sono presenti aree di utilizzo prevalentemente diurno mentre al primo piano è localizzata la zona notte. Gli attuali infissi sono rappresentati da porte finestre con telaio fisso-mobile in legno, doppia anta a semplice battuta, vetro da 3 mm e cassonetto con avvolgibile in plastica leggera (Figura 5-2).

La classificazione acustica comunale inserisce il complesso scolastico in Classe I, con limiti di immissione pari a 50/40 dB(A), in periodo diurno e notturno.

I livelli di rumore diurno attuali (Figura 5-3) sono compresi tra 55-60 dB(A), con valori in aumento sul fronte esposto alla Strada Statale 114 (lato Nord-Ovest). Lo stato iniziale dell'ambiente rivela pertanto un esubero rispetto ai limiti di classificazione acustica comunale diurni, esteso ed amplificato in periodo notturno.



Figura 5-1 Fotografie edificio scolastico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

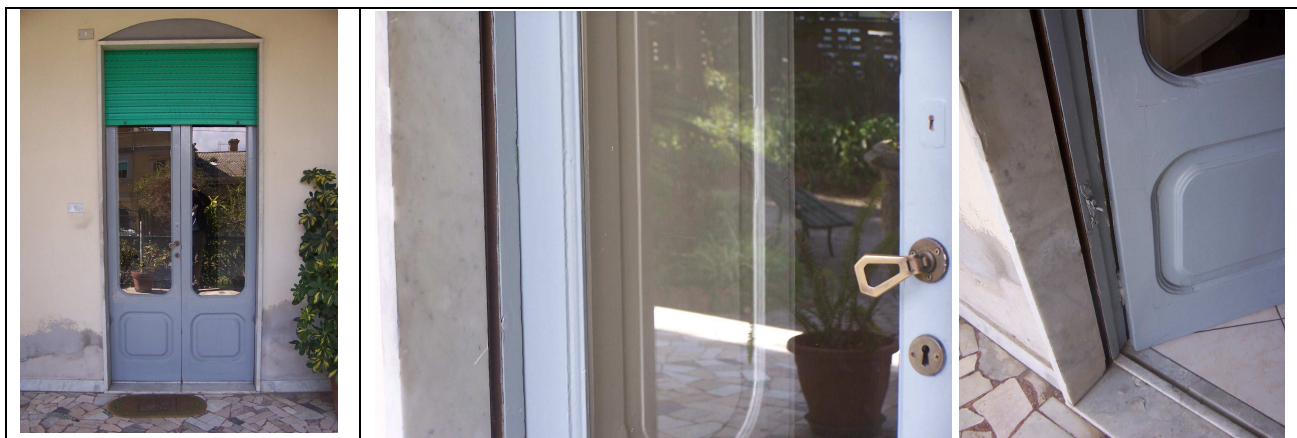


Figura 5-2 Fotografie serramenti

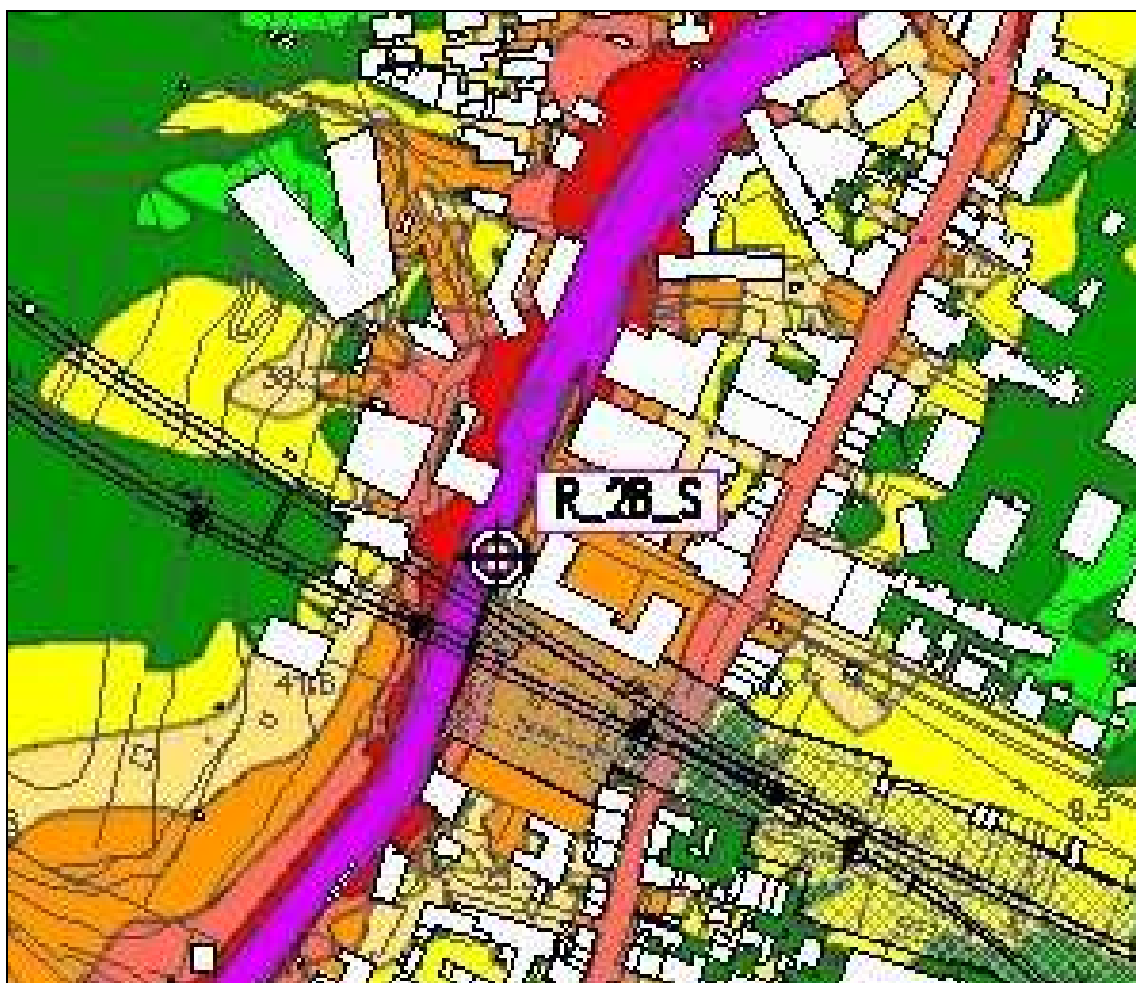


Figura 5-3 - Mappa Clima acustico diurno Leq(6-22)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

5.2 Il paesaggio sonoro locale

Il paesaggio sonoro locale è dominato da suoni antropici sebbene i giardini e le aree naturali di margine all'edificato accolgano una significativa campionatura di suoni biotici. Le sonorità del contesto stradale sono dominate dai transiti autoveicolari, con ripetute fasi di accelerazione, decelerazione, colpi di clacson, ecc. e da emissioni tipiche dei contesti urbani ad alta frequentazione.

5.3 Gli interventi per la riqualificazione acustica

L'inserimento dell'edificio scolastico nel contesto urbano, unitamente alla classe di infrastruttura viaria e tipologia di traffico, consiglia un intervento di riqualificazione acustica basato su una schermatura al perimetro di proprietà collocata in sostituzione parziale della recinzione ad oggi presente, mantenendo la parte inferiore che assolve funzione di muro di sostegno e contro terra. La barriera antirumore, di altezza 2 m e inclinata per ridurre l'effetto di riflessione del rumore sugli edifici antistanti alla scuola, può essere fono isolante trasparente per permettere la vista del giardino e ridurre l'effetto di ombreggiamento.

La barriera assolve all'obiettivo di ridurre a 50 dB(A), limite di Classe I diurno, i livelli di rumore al piano terreno, ossia sul fronte edificato utilizzato esclusivamente in periodo diurno dalle suore.

I requisiti prestazionali acustici e non acustici da soddisfare sono indicati dalle norme UNI EN 1793-1,2 e UNI EN 1794-1,2: le prove del potere fonoisolante R devono essere eseguite secondo la norma EN 1793-2 e l'indice di valutazione del potere fonoisolante DLR si ricava secondo le norme EN 1793-2 e EN 1793-3; il coefficiente di assorbimento acustico α deve essere certificato secondo la norma EN 1793-1 e l'indice di valutazione dell'assorbimento acustico $\Delta\alpha$ si ricava secondo le norme EN 1793-1 e EN 1793-3. La curva in frequenza dell'indice di assorbimento acustico dei pannelli fonoassorbenti deve soddisfare i requisiti minimi indicati dal DPCM 29.11.2000.

Considerando la normativa vigente e lo stato dei luoghi, il progetto acustico suggerisce che i materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere antirumore abbiano i requisiti prestazionali minimi della categoria di isolamento B2, DLR 15-24 dB.

Le immagini contenute in Figura 5-5 contengono le mappe di livello equivalente di rumore ante e post mitigazione, periodo diurno e notturno, su una sezione verticale passante per la mezzeria della facciata più esposta.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Per garantire un livello di rumore in ambiente abitativo in periodo notturno inferiore a 40 dB(A) al primo piano (zona notte delle Suore Cappuccine) è necessario sostituire gli attuali infissi prevedendo pertanto un intervento diretto sull'edificio. Attualmente alcune stanze sono già dotate di impianto di condizionamento.

Le prestazioni acustiche in opera dei nuovi serramenti previsti, devono permettere di garantire un fono isolamento acustico minimo R_w secondo ISO 717-1 di 36 dB, prestazione raggiungibile con un doppio vetro da 5 mm con camera d'aria da 20 mm.

5.4 Descrizione architettonica e funzionale degli Interventi proposti

Per quanto riguarda l'istituto "Polimeni e Zumbo" delle Suore Cappuccine del S. Cuore l'intervento di mitigazione acustica si concretizza con due azioni principali:

a) si prevede la sostituzione degli infissi posti al primo piano della facciata principale del fabbricato in corrispondenza della zona notte. Per migliorare l'isolamento termico ed acustico gli attuali serramenti vengono così sostituiti con un tipologico costituito da una parte trasparente con doppio vetro camera e da un telaio in legno con una sezione più profonda - pari a 8 cm - per soddisfare i requisiti di isolamento termico e acustico previsti dalla normativa di riferimento.

Viene scelto il telaio in legno in continuità e coerenza con i serramenti presenti al piano terra e per garantire agli ambienti interni un'atmosfera naturale e confortevole.

b) Il secondo e ultimo intervento previsto nello stesso sito è la sostituzione dell'attuale recinzione esterna con una parete vetrata di altezza pari a 200 cm fono riflettente, fissata sopra il muro controterra esistente che con un'altezza variabile tra 45 e 100 cm - causa diversa pendenza della strada - delimita la suddetta proprietà con via Marco Polo.

Il nuovo elemento consentirà una permeabilità visiva del giardino privato interno, schermandolo dal gradiente acustico prodotto dalla strada. Le lastre di vetro stratificato, che costituiranno la nuova recinzione, sono previste con uno spessore pari a 0.15 cm e saranno trattate con una serigrafia superficiale ipotizzata con un disegno definito da una texture geometrica con la rappresentazione delle alberature che ricordino il giardino retrostante e la rappresentazione di rapaci e volatili in genere che impediscano l'impatto contro la vetrata di volatili reali (Figura 5-4).

Le singole lastre di vetro - di dimensioni pari a 200x270 cm - saranno sorrette da una struttura principale metallica costituita da una serie di montanti verticali in acciaio a T - interasse pari a 283

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

cm - ancorati al basamento esistente mediante piastra - spessore di 1.5 cm - e tirafondi metallici di dimensione idonea, e da una struttura secondaria realizzata con profilati metallici a L -5x3 cm- fissati mediante bulloni alla struttura principale.

Per quanto riguarda il cancello dell'ingresso principale in ferro con ornamenti stile Liberty, posto a metà del muretto che delimita la proprietà delle Suore Cappuccine con la Via Marco Polo è prevista l'applicazione di un pannello per schermare acusticamente, posto sul lato interno.

Così facendo si garantisce un'omogeneità dell'intervento di schermatura acustica dell'intero affaccio sulla strada.

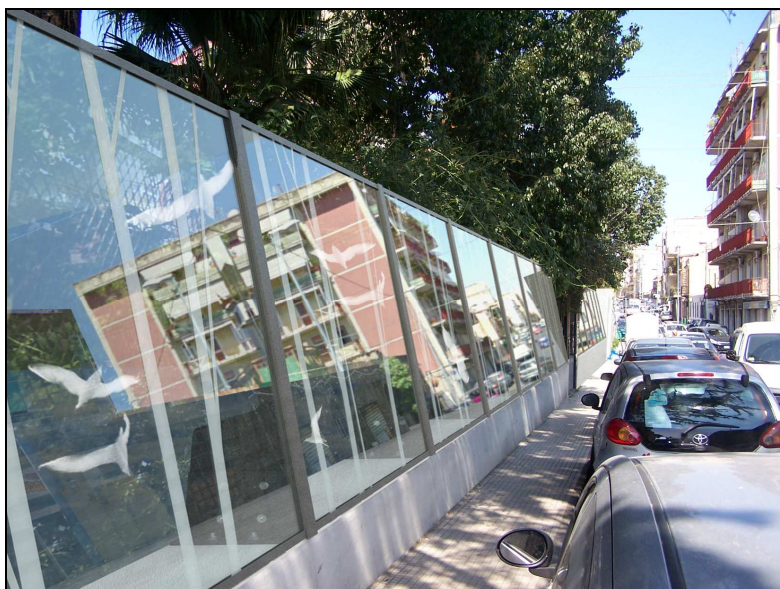
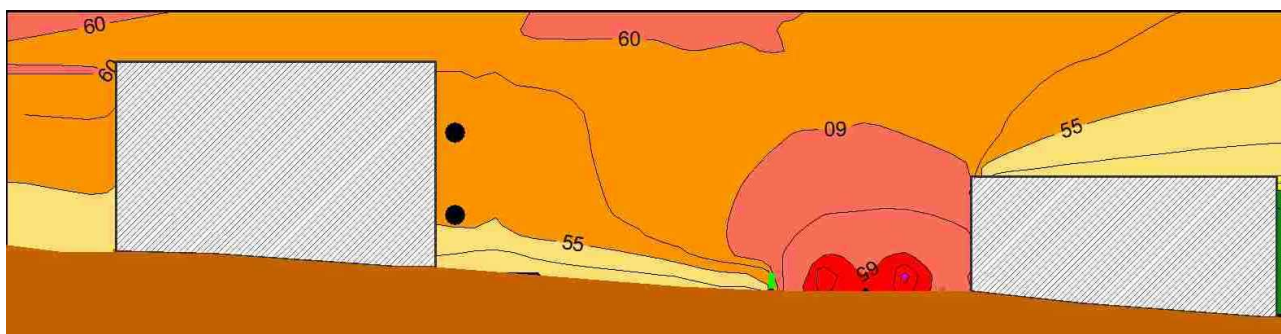
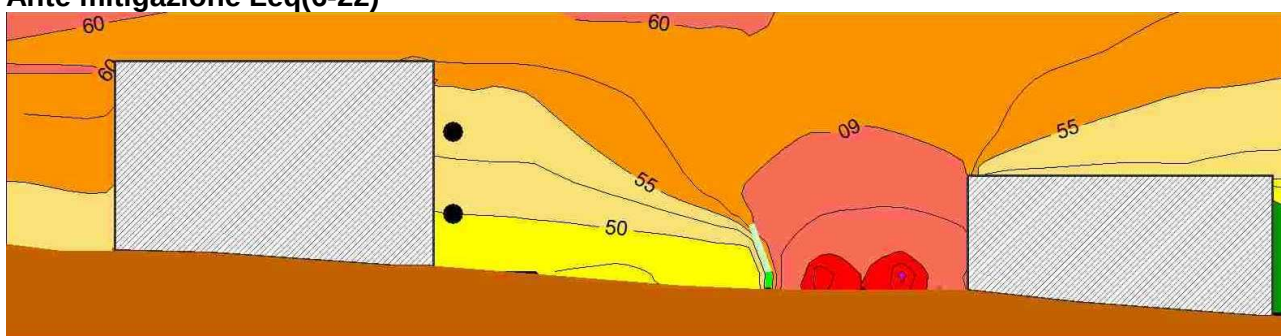


Figura 5-4 - Parete vetrata di recinzione

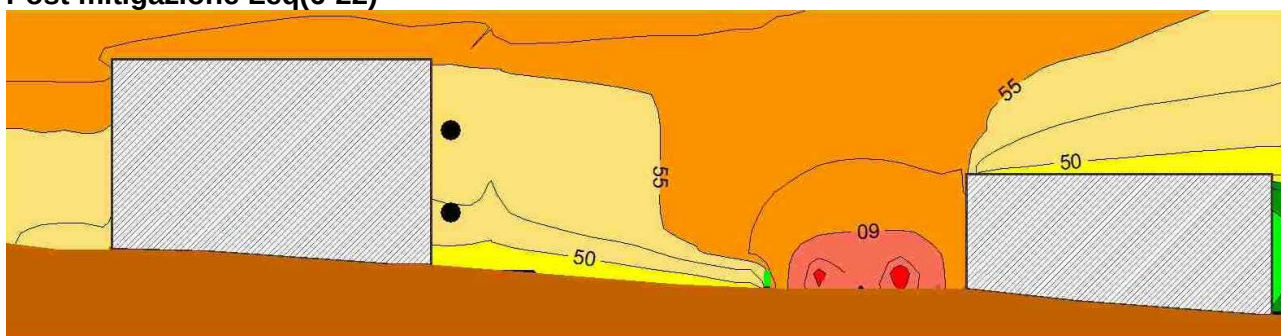
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012



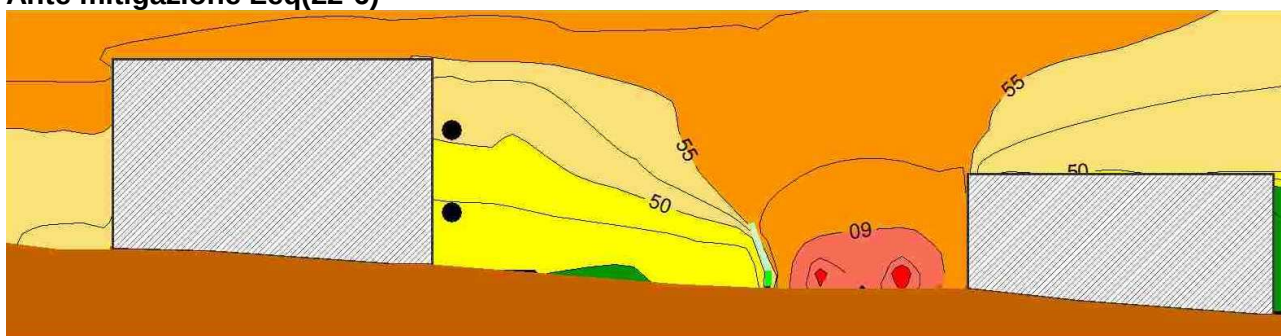
Ante mitigazione Leq(6-22)



Post mitigazione Leq(6-22)



Ante mitigazione Leq(22-6)



Post mitigazione Leq(22-6)

Figura 5-5 – Mappe di rumore verticali ante e post mitigazione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – PROGETTAZIONE DELLE ZONA 30 E INTERVENTI DI TRAFFIC CALMING

Premessa

Per limitare l'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, principale causa di rumorosità ambientale, possono essere condotti interventi che mirano alla riduzione del rumore alla fonte ed interventi sul percorso di propagazione.

In ambiente urbano gli interventi sono difficili per la natura complessa del sito e delle modalità di emissione del rumore: non esiste quindi una ricetta semplice, applicabile a tutte le realtà, in grado di produrre benefici, ma piuttosto sembra possibile l'uso combinato di più tipologie di intervento, anche se portatrici di modesti guadagni, che consentano, nel loro insieme, sensibili miglioramenti.

Le tipologie di intervento possono essere sintetizzate come segue:

- contenimento dei livelli di emissione dei veicoli;
- gestione del traffico;
- uso di manti stradali a bassa rumorosità;
- installazione di schermi acustici.

In questo studio si affronteranno in particolare gli interventi possibili per la gestione del traffico, analizzando quei dispositivi che permettono la riduzione della velocità o più in generale la moderazione del traffico. Tali accorgimenti contribuiscono, inoltre, ad un significativo aumento della sicurezza stradale. Nelle maggiori aree urbane, infatti, circa i 2/3 delle vittime di incidenti stradali sono costituiti da utenti deboli (pedoni e ciclisti) e da conducenti di motocicli. La strategia delle Zone 30 si è dimostrata come il tipo di azione più efficace per mettere in sicurezza lo spazio della mobilità interna agli ambiti residenziali.

Essa si presenta sotto diverse denominazioni, a seconda anche dei contesti nazionali; il più delle volte viene indicata come politica di "moderazione del traffico" (*traffic calming*); talvolta come azione di messa in sicurezza del traffico nelle zone residenziali. Il suo fine risulta però più ampio in quanto mira anche a rispondere ad una domanda di maggiore multifunzionalità della strada urbana, in termini di necessità di riequilibrare, all'interno del settore mobilità, tra spazio dedicato al traffico motorizzato e spazio dedicato alla mobilità pedonale e ciclabile. La sicurezza e la multifunzionalità e infine il miglioramento della qualità ambientale dello spazio pubblico di strade e

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

piazze richiedono un sensibile ripensamento del disegno dello spazio pubblico, che va colto come opportunità di miglioramento qualitativo del paesaggio urbano.

Per ottenere questo risultato la strategia delle Zone 30 si fonda su due pilastri fondamentali:

- il ridisegno delle strade: il modello di riferimento si basa sul principio della continuità della rete dei marciapiedi e delle piste ciclabili e della conseguente discontinuità della rete delle corsie destinate al traffico motorizzato. Ad ogni intersezione o luogo di potenziale impatto tra pedone e veicolo, la strada deve essere ridisegnata in modo da indurre il conducente del veicolo a mantenere una velocità entro i margini di massima sicurezza;
- l'educazione dei cittadini: il mantenimento di un comportamento responsabile di guida richiede una convinta adesione da parte dei conducenti dei veicoli.

La strategia delle Zone 30 è sorta in paesi come la Danimarca, l'Olanda e l'Inghilterra e si è venuta diffondendo negli altri paesi europei. Anche in Italia si è cominciato ad assistere alla diffusione di interventi di moderazione del traffico. L'assenza di una buona normativa tecnica e di un convinto impegno sul piano della formazione delle figure professionali coinvolte, tuttavia, non ha favorito il diffondersi di quella perizia tecnica che un'efficace introduzione della strategia richiede. Nel 2001 l'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, per conto del Ministero dei Lavori Pubblici, ha prodotto le *Linee guida per la redazione dei piani della sicurezza stradale urbana*. Si è dunque iniziato, anche in Italia, a fornire un quadro di riferimento normativo in materia.

La progettazione di una Zona 30 prevede alcuni passaggi necessari alla realizzazione della stessa. In particolare, risulta fondamentale un'indagine di dettaglio dello stato di fatto, volta alla comprensione dell'utilizzo delle zone in esame e alla verifica dei punti di maggiore criticità. La fase successiva è dedicata alla vera e propria individuazione degli interventi (tipologia, numerosità e tempi di attuazione). Infine dovrà essere predisposto un piano per la gestione il monitoraggio degli effetti.

L'attuazione di una Zona 30 è, dunque, destinata a produrre effetti significativi sia sulla messa in sicurezza dello spazio pubblico delle strade urbane, sia sulla loro qualità ambientale; ma il conseguimento di questo risultato comporta anche un sensibile cambiamento nell'abituale modo di utilizzare la strada da parte dei cittadini e, in particolare, da parte di chi conduce un mezzo motorizzato. Il rigoroso rispetto del principio secondo cui nell'ambito residenziale l'utente debole, quale è il pedone o il ciclista, ha comunque la precedenza; il costante mantenimento di una

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

velocità di percorrenza tale da consentire la massima sicurezza; la consapevolezza del fatto che lo spazio stradale dell'ambito residenziale non è unicamente dedicato al traffico motorizzato, ma è uno spazio multifunzionale dove anche i bambini dovrebbero potersi muovere in sicurezza; in sintesi, un comportamento di guida responsabile costituisce un requisito importanza fondamentale, che richiede un cambiamento di mentalità e di abitudini spesso radicate.

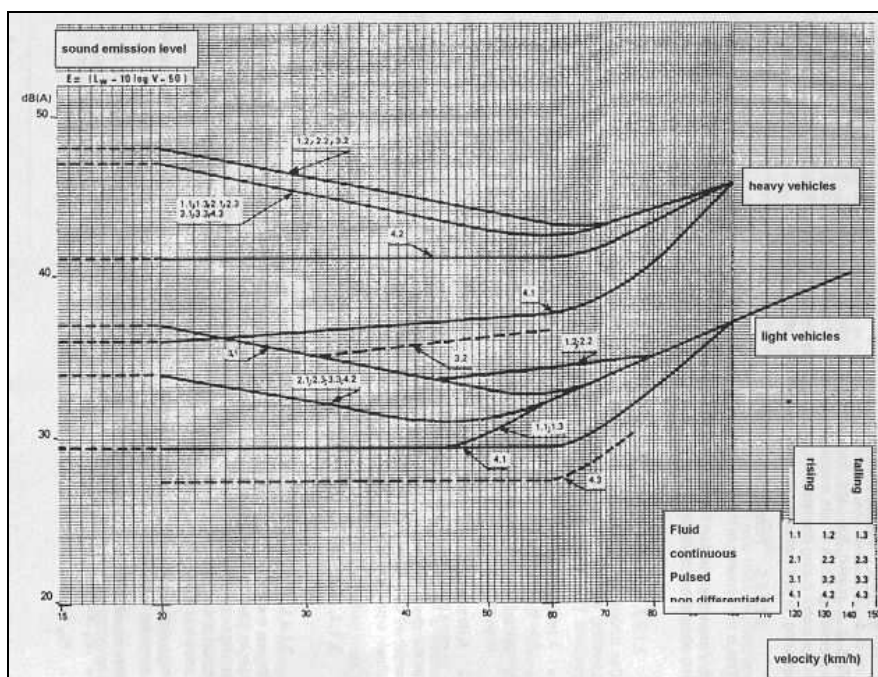
Riduzione del rumore e controllo della velocità

Una delle strategie praticabili per riduzione del rumore alla sorgente è, infatti, il controllo della velocità. Un intervento sulla velocità media di marcia può portare ad apprezzabili riduzioni del rumore soltanto se è ottenuta mantenendo la fluidità del flusso veicolare.

Il rumore di rotolamento è la componente prevalente anche a basse velocità intorno ai 50 km/h.

I valori sonori a bordo strada dipendono dal logaritmo della velocità media del flusso di traffico secondo una costante di proporzionalità che assume valori prossimi a 30.

Il nomogramma seguente, utilizzato dal metodo di calcolo ufficiale francese NMPB, riporta il livello equivalente orario dell'isofonica di riferimento dovuto a un singolo veicolo in funzione della velocità del veicolo per differenti categorie di veicoli, classi di gradiente e caratteristiche del traffico.



Nomogramma NMPB96

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Come è possibile dedurre una riduzione della velocità, ad esempio da 70 km/h a 50 km/h, comporta una diminuzione significativa delle emissioni sonore dei veicoli sia leggeri che pesanti. Alcuni studi riportano l'effetto prodotto sulla rumorosità di veicoli leggeri e pesanti conseguente ad una riduzione della velocità. Come si evince da tale tabella, l'effetto è più rilevante alle basse velocità.

Riduzione della velocità [km/h]	Riduzione del rumore, SEL [dB(A)]	
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
da 130 a 120	1.0	-
da 120 a 110	1.1	-
da 110 a 100	1.2	-
da 100 a 90	1.3	1.0
da 90 a 80	1.5	1.1
da 80 a 70	1.7	1.2
da 70 a 60	1.9	1.4
da 60 a 50	2.3	1.7
da 50 a 40	2.8	2.1
da 40 a 30	3.6	2.7

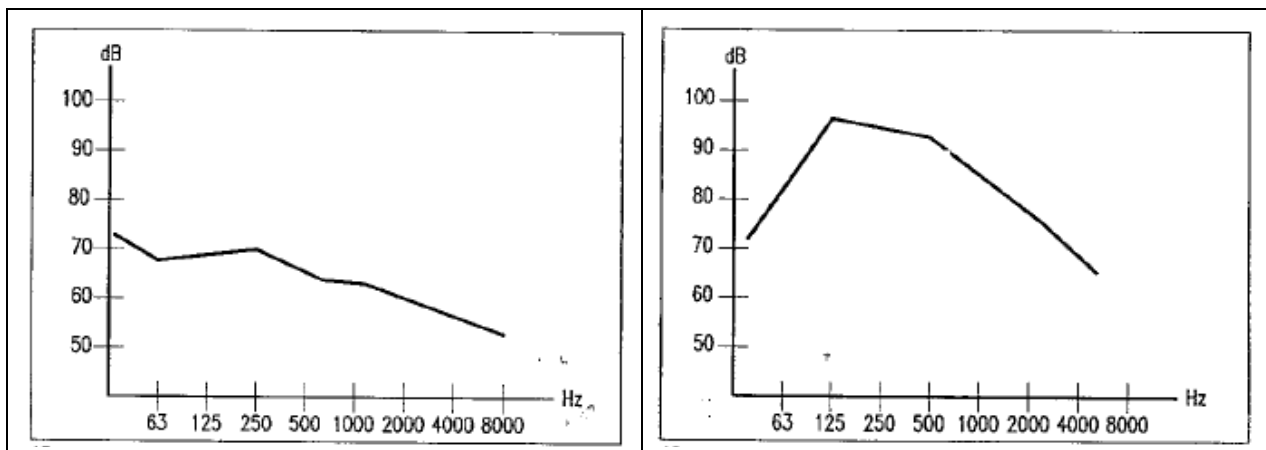
L'imposizione di limiti più bassi predispone in generale anche all'adozione di uno stile di guida meno aggressivo, con minori accelerazioni e decelerazioni. È stato stimato che un cambiamento dello stile di guida può ridurre il rumore da 2 a 4 dB(A), a seconda della velocità sostenuta.

Il controllo della velocità è normalmente ottenuto con il restringimento della carreggiata, la sistemazione di ostacoli ai lati per costruire un percorso a zig-zag o la realizzazione di minirobottore che portano una riduzione media di 1-4 dB(A).

Una interessante esperienza condotta a Modena riguarda la creazione di Zone 30 in alcune aree nelle quali la realizzazione di restrizioni di sezione mediante pavimentazioni di diversa natura e l'inserimento di crocevia rialzati, hanno evidenziato una riduzione della velocità e dei flussi veicolari; la conseguente riduzione dei livelli sonori è stata di 3-5 dB(A).

Inoltre, sono possibili delle valutazioni di riduzione di emissione partendo dallo spettro sonoro dei veicoli, riportati in termini tipologici nella figura seguente per veicoli leggeri (sx) e pesanti (dx).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012



Spettro sonoro dei veicoli leggeri/pesanti

I criteri per la progettazione delle Zone 30

Il piano per la progettazione delle Zone 30 deve perseguire tre obiettivi principali:

- la sicurezza del traffico;
- la multifunzionalità della strada;
- la qualità del design dello spazio pubblico.

Sicurezza

Il criterio della sicurezza può essere tradotto come la necessità di disegnare la strada in modo che il conducente di un veicolo motorizzato sia indotto a mantenere costantemente la velocità di sicurezza.

In termini progettuali alcune importanti correlazioni devono essere tenute presenti:

- longitudinalità della strada/velocità: predilezione per un andamento sinuoso evitando i lunghi rettifili, in quanto la longitudinalità accentua il carattere di canale di traffico ed invoglia alla velocità;
- ampiezza della sezione stradale/velocità: riduzione della larghezza della corsia veicolare al minimo strettamente necessario, cedendo l'eccedenza allo spazio ciclabili e pedonale;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

- orizzontalità del piano stradale/velocità: adozione di misure verticali, contribuendo a moderare la velocità
- tipo di paesaggio stradale/velocità: introduzione di elementi che mettano in evidenza l'aspetto del cortile/giardino, così da indurre un regime di guida prudente;
- visibilità/velocità: aumento della visibilità nei punti di intersezione.

Multifunzionalità

La strada deve essere intesa non solo come spazio per le automobili anche per la vita di quartiere. Alcuni elementi possono contribuire a questo effetto:

- percorsi pedonali continui, sicuri, senza barriere architettoniche, sufficientemente spaziosi, gradevoli;
- percorsi pedonali cadenzati dalla presenza di zone di sosta e di incontro;
- percorsi ciclabili continui, sicuri, gradevoli;
- spazio gioco confortevoli, protetti e facilmente sorvegliabili da parte degli abitanti;

Qualità del design

La strada essendo lo spazio architettonico fondamentale deve essere gradevole.

La progettazione della Zona 30 può contribuire a migliorare la qualità architettonica dello spazio pubblico nella città.

Nelle Z30 può essere prevista una pavimentazione stradale a bassa emissione di rumore, con fuso granulometrico semiaperto tipo SMA (*Splittmastix asphalt*).

I criteri per la progettazione delle zone 50

La viabilità principale con una velocità di percorrenza a 50 Km/h definita Zona 50, viabilità meno dolce di quella della Zona 30, spesso viene affiancata da una pista ciclabile. Anch'essa ha come obiettivo la riduzione del rumore e del traffico veicolare.

Fondamentale è la sicurezza che può essere tradotta come la necessità di disegnare la strada in modo che il conducente di un veicolo motorizzato sia indotto a mantenere costantemente la velocità di sicurezza.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Per la riduzione del rumore l'intervento Z50 prevede la sostituzione del manto stradale delle carreggiate con un asfalto fonoassorbente che, unito alla riduzione della velocità, permette di riqualificare acusticamente gli ambienti di progetto.

Interventi generali

Percorsi pedonali

Uno dei punti di forza del progetto delle Zone 30 è costituito dalla continuità della rete dei marciapiedi: nella Zona 30 la nozione di "attraversamento pedonale della strada" viene sostituita da quella di "attraversamento veicolare dei marciapiedi". Ad ogni intersezione, grazie all'utilizzo di intersezioni e piattaforme rialzate, i veicoli a motore si trovano a dover "salire sul marciapiede", cioè ad invadere un'area in cui il pedone ha la precedenza.

Percorsi ciclabili

Per quanto costituisca una categoria di utenza della strada molto importante, soprattutto in un'ottica di mobilità sostenibile, la rete ciclabile è stata oggetto, in passato, di scarsa attenzione da parte della normativa italiana. La valorizzazione e realizzazione di piste ciclabili rientrano, dunque, nell'ambito della progettazione delle Zone 30 come elementi di particolare importanza.

Interventi puntuali / Vocabolario di progetto

Gli interventi puntuali sono rappresentati da:

- Intersezioni rialzate
- Attraversamenti pedonali rialzati
- Dossi e bande trasversali
- Strettoie e isole spartitraffico
- Chicane
- Rotatorie
- Minirotatorie

E' auspicabile che l'intero territorio al termine della trasformazione possa assumere, attraverso la messa a sistema di più aspetti legati alla mobilità, i caratteri di elemento identitario. Raggiungere

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

cioè, “quella straordinaria profondità all'esperienza (personale e collettiva), sia pur essa di gioia, di melanconia e di adesione completa” (cfr. Kevin Lynch). Proprio lo stesso Kevin Lynch afferma che le persone percepiscono lo spazio urbano che frequentano o nel quale vivono attraverso elementi e schemi mentali comuni, creando le loro mappe mentali attraverso l'utilizzo di cinque categorie che andranno a comporre il nostro vocabolario progettuale:

- percorsi, strade, camminate, passaggi, ed altri canali utilizzati dalla gente per spostarsi;
- margini, confini e limiti ben percepiti come mura, edifici, spiagge;
- quartieri, sezioni relativamente larghe della città contraddistinte da caratteri specifici e da una propria identità;
- nodi, punti focali della città, intersezioni tra vie di comunicazione, punti d'incontro;
- riferimenti, oggetti dello spazio velocemente identificabili, anche a distanza, che funzionano come punto di riferimento ed orientamento.

Questo vocabolario contribuisce a conferire identità e coerenza progettuale all'insieme delle scelte: si tratta di sviluppare un unico concept che si declini in differenti ambiti che abbiano essi stessi un successivo grado di adattabilità al territorio e alle circostanze di prossimità.

La proposta progettuale, lavorando sulla messa a sistema di tutti questi elementi, tenderà a definire un disegno unitario e complessivo (palinsesto territoriale di riferimento) il più possibile integrando le componenti naturali e quelle antropiche.

Occorre pensare ad un progetto che permetta l'accessibilità totale a tutti i tipi di utenza, dai diversamente abili, alle carrozzine e agli anziani, attraverso l'utilizzo di rampe con pendenze comprese tra il 4% e l'8%.

L'attenzione a tenere bassi i costi di manutenzione costituisce una priorità: materiali durevoli, verde spontaneo a bassa manutenzione e con basso impatto ambientale contribuiscono a fare economia di scala su costi di fornitura e di gestione dei materiali costitutivi gli elementi del progetto attraverso lo studio attento di tutte le prerogative e le performances d'esercizio.

Infine il design della segnaletica verticale e orizzontale si pone a completamento del vocabolario (vedi tavola “Sound Design”) rispondendo all'esigenza di contestualizzare il design di tali elementi e non creare dei non spazi / non luoghi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

ALLEGATO 2 – GLI STRUMENTI TECNICI UTILIZZATI PER LA RIDUZIONE COMPENSATIVA DEL RUMORE

- A. Pavimentazione stradale fonoassorbente
- B. Pavimentazione stradale a bassa emissione di rumore (PMA)
- C. Intersezioni rialzate
- D. Attraversamenti pedonali rialzati
- E. Dossi e bande trasversali
- F. Strette e isole spartitraffico
- G. Chicane
- H. Rotatorie
- I. Minirotatorie

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

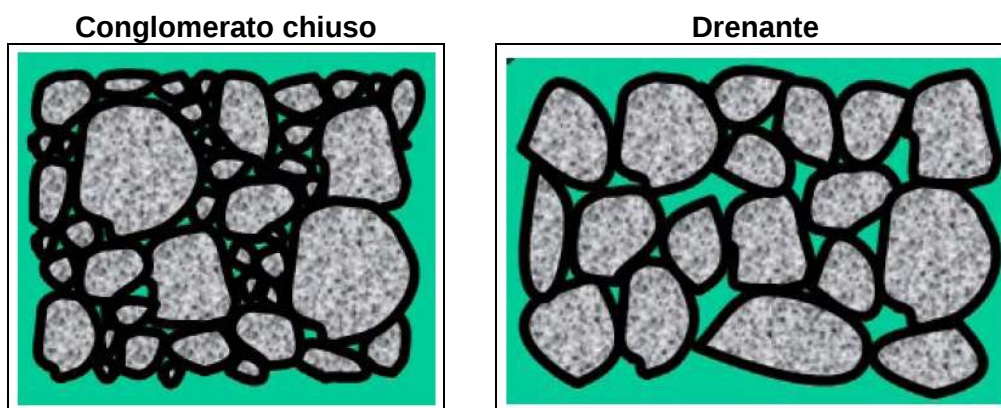
- **Pavimentazione stradale fonoassorbente**

Il rumore che si genera dal contatto ruota-superficie stradale assume importanza crescente sul livello globale emesso dai veicoli; ciò è dovuto alla progressiva riduzione della rumorosità emessa dai propulsori, dalla trasmissione e dallo scarico dei gas esausti. Al crescere delle velocità dei veicoli aumenta la componente del rumore dovuta al rotolamento, normalmente si considera che diventi predominante a partire da 50 km/h per i veicoli leggeri e da 80 km/h per i veicoli pesanti.

Si possono sostanzialmente distinguere tre diverse tipologie di asfalti porosi:

- gli asfalti fonoassorbenti di tipo tradizionale;
- gli asfalti fonoassorbenti a doppio strato;
- gli asfalti a tessitura aperta

Gli asfalti porosi sono generalmente costituiti da una miscela di bitume e di inerti ad alta resistenza e sono caratterizzati da una porosità comunicante che in genere non supera il 20 %.



Confronto tra strutture conglomerato chiuso tradizionale e drenante

Per ottimizzare la tessitura al fine di ridurre le emissioni di rumore da rotolamento è importante tener conto delle seguenti linee generali:

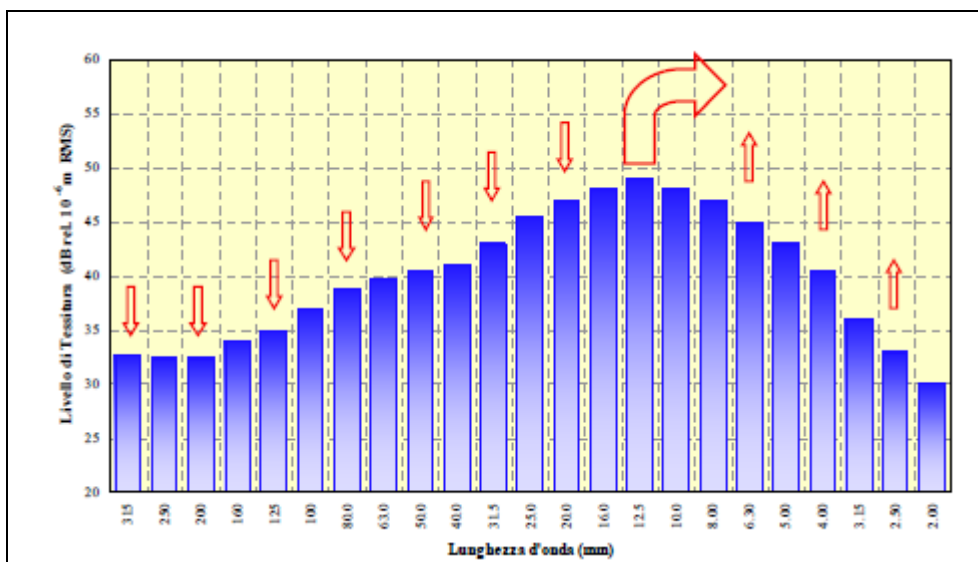
- la microtessitura deve essere elevata in modo da ridurre il rumore dovuti ad air pumping, cioè alla messa in vibrazione dell'aria prossima alla superficie del pneumatico. In questo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

modo l'aria sarà libera di comprimersi ed espandersi all'interno delle micro cavità presenti. A tale proposito è importante evidenziare che una elevata microtessitura è utile anche ai fini della sicurezza, poiché ad essa corrisponde un aumento di aderenza su strada bagnata.

- La macrotessitura deve essere composta da ampiezze elevate nel range di lunghezze d'onda 1-8 mm, mentre le ampiezze devono essere minime nel range 10-50 mm. In questo modo si riesce a ridurre la componente di rumore dovuto al fenomeno vibratorio. È importante tener conto anche del fatto che elevate macrotessiture sono necessarie per garantire sufficienti soglie di aderenza. Per questo motivo nel processo di ottimizzazione della tessitura sarà necessario individuare il giusto compromesso tra basse emissioni e sufficienti livelli di aderenza.
- Il diametro massimo degli aggregati componenti la miscela non deve essere superiore a 8 mm per poter ottenere manti di usura a bassa emissione sonora. In ogni caso, il diametro massimo non dovrebbe essere superiore a 10 mm.
- Al fine di ottenere una pavimentazione con uno spettro di tessitura ottimizzato, la tessitura deve essere tale da presentare bassi livelli di tessitura per lunghezze d'onda superiori a 8-10 mm, mentre di devono avere livelli elevati alle basse lunghezze d'onda. Infine, è importante che il livello massimo di tessitura sia quanto più possibile spostato verso le basse lunghezze d'onda ($\lambda < 8$ mm). Per cercare di aumentare i livelli di tessitura alle basse lunghezze d'onda bisogna impiegare aggregati di frantumazione. Di fondamentale importanza è l'utilizzo di una curva granulometrica con poca presenza di sabbia in modo da poter ottenere un manto di usura con una elevata macrotessitura alle basse lunghezze d'onda, detta superficie a tessitura aperta.

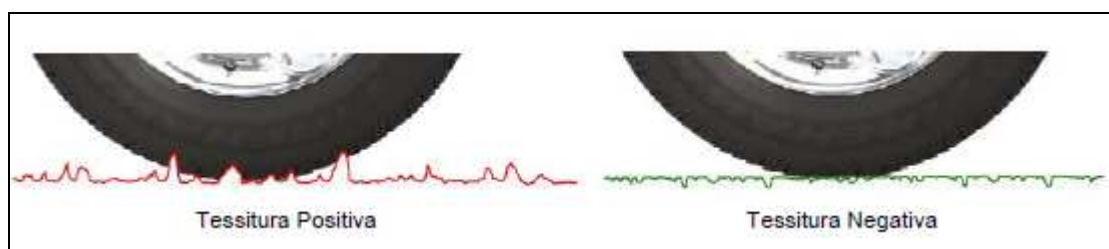
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012



Ottimizzazione dello spettro di tessitura

Le frecce riportate nel grafico precedente indicano le modifiche da apportare allo spettro per ottenere una pavimentazione a bassa emissione sonora.

- La tessitura deve essere negativa. Un profilo stradale presenta una tessitura negativa o positiva quando è costituito prevalentemente da valli o da picchi. Una pavimentazione con tessitura negativa permette di contenere le deformazioni del pneumatico e al tempo stesso consente il drenaggio dell'aria intrappolata tra pneumatico e piano di via. In questo modo viene ridotto il rumore da rotolamento prodotto dai due meccanismi principali di generazione: rumore da vibrazioni e da air pumping.

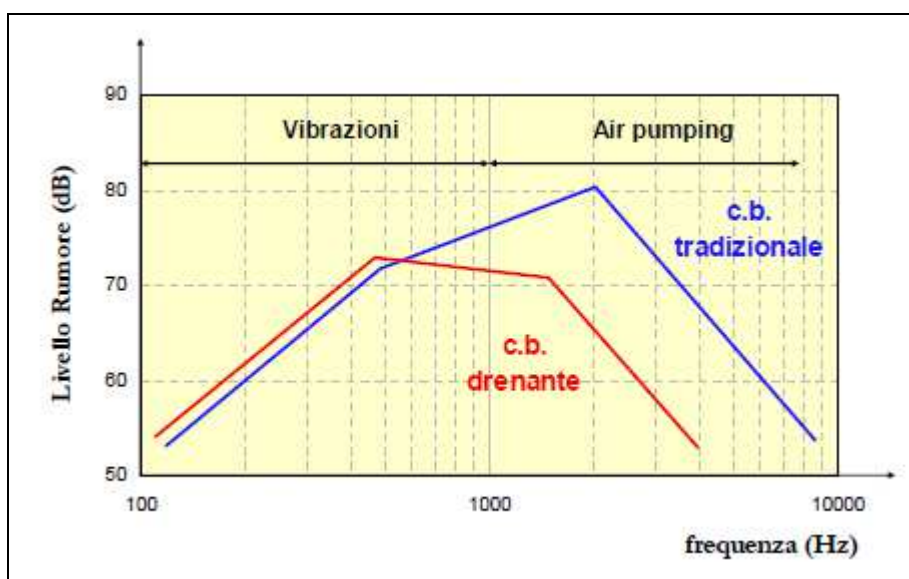


Influenza della forma della tessitura sul rumore da rotolamento

Un ulteriore intervento per aumentare le prestazioni di una pavimentazione è l'ottimizzazione dell'assorbimento acustico per la riduzione delle emissioni di rumore. Il parametro che

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

maggiormente influenza l'assorbimento acustico di una pavimentazione è la porosità. Essa facilita la dissipazione delle sovrappressioni dell'aria intrappolata tra le cavità che si formano tra battistrada e pavimentazione: in questo modo si riesce infatti ad attenuare il rumore conseguente all'air pumping. In prima approssimazione si può affermare che al crescere della porosità aumenta l'assorbimento soprattutto nello spettro delle frequenze medio/alte, come riportato nella figura seguente.



Effetto della porosità sullo spettro di rumore

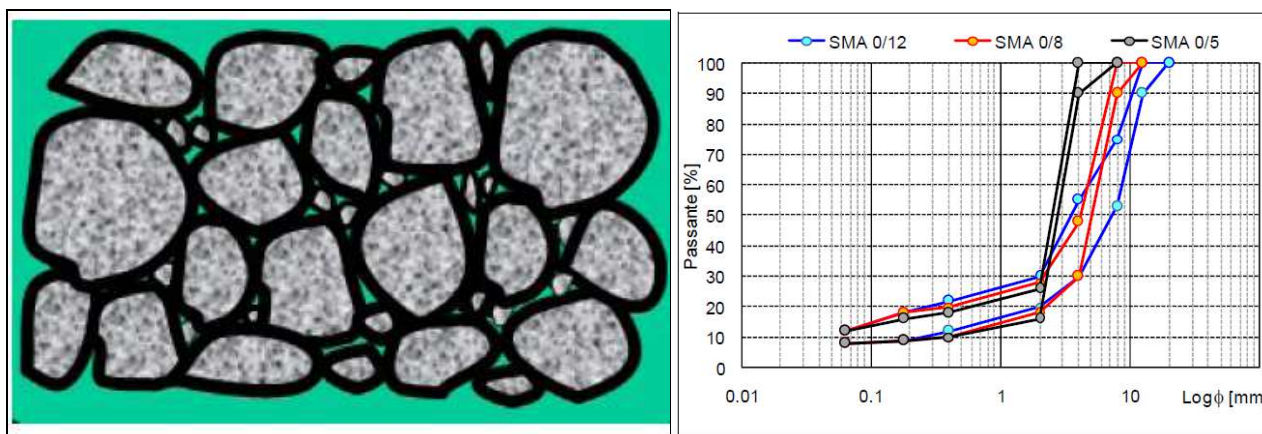
In generale si deve tenere presente le seguenti linee:

- una pavimentazione porosa è efficiente dal punto di vista acustico se ha una porosità maggiore o uguale al 20 %, in modo da garantire elevati valori di picco di assorbimento;
- la frequenza di massimo assorbimento deve trovarsi in corrispondenza delle frequenze di massima emissione. Per le strade con elevate velocità di percorrenza la frequenza di massima emissione si trova attorno a 1000 Hz, mentre per quelle a basse velocità intorno a 600Hz;
- lo spettro di assorbimento deve presentare una banda abbastanza larga in modo da dissipare le emissioni di rumore in un campo di frequenze che sia il più ampio possibile. Tale obiettivo può essere ottenuto ottimizzando la resistenza al flusso d'aria, lo spessore e il diametro massimo degli aggregati.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Pavimentazione stradale a bassa emissione di rumore (PMA)

L'alternativa allo strato d'usura drenante è fornita dallo Splittmastix Asphalt o Stone Mastic Asphalt (SMA), un conglomerato bituminoso chiuso (2-4% di vuoti con compattazione Marshall) caratterizzato da uno scheletro litico a granulometria discontinua (alta percentuale di graniglia) legato da un mastice ad elevata viscosità composto da bitume, filler e materiale stabilizzante. La struttura lapidea degli SMA ha un ruolo fondamentale nella definizione delle prestazioni del conglomerato in quanto è il contatto tra i grani a fornire gran parte della resistenza strutturale. Le caratteristiche mineralogiche, geometriche, granulometriche e meccaniche degli inerti impiegati sono regolamentate dai capitoli tecnici. In base al tipo di traffico vengono elaborate le curve granulometriche ottimali in relazione ai carichi, al volume di traffico e alle condizioni climatiche.



Splittmastix Asphalt o Stone Mastic Asphalt (SMA)

Le prestazioni offerte dallo SMA riguardano principalmente:

- stabilità ad alte temperature di esercizio;
- flessibilità a basse temperature;
- resistenza all'usura e all'ormaiamento;
- elevata aderenza;
- capacità drenanti dovuta alla tessitura superficiale, con riduzione effetto spray;
- buona capacità di riduzione delle emissioni sonore.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche dello Splittmastix Asphalt le prove in situ dimostrano che la micro e macro tessitura permette il facile ottenimento di una prestazione stabile di – 2 dB(A) rispetto al conglomerato chiuso tradizionale.

La prestazione può essere ulteriormente migliorata progettando la pavimentazione stradale con uno spettro di tessitura ottimizzato. Per ottenere una buona riduzione del rumore da rotolamento la progettazione della tessitura dello SMA considererà con particolare attenzione:

- la micro tessitura: deve essere elevata in modo da ridurre il rumore dovuto all' "air pumping" e allo stesso tempo di migliorare l'aderenza degli pneumatici;
- la macrotessitura: deve essere composta da ampiezze elevate nel campo di lunghezza d'onda 1-8 mm, mentre le ampiezze devono essere minime nel campo 10-50 mm. In questo modo si riesce a ridurre la componente di rumore dovuta al fenomeno vibratorio;
- il diametro massimo: per ottenere un manto d'usura a bassa emissione sonora è importante che il livello massimo di tessitura sia quanto più possibile spostato verso le basse lunghezze d'onda (< 8 mm), utilizzando aggregati da frantumazione.

Intersezioni rialzate

Questa misura può essere introdotta per la moderazione del traffico veicolare motorizzato.

L'intersezione rialzata è un'area piana sopraelevata che copre l'intero spazio dell'intersezione, con rampe in tutti i punti di approccio. Essa permette di ridurre/eliminare il dislivello presente tra la carreggiata e i marciapiedi, garantendo la continuità della rete pedonale.

L'intersezione rialzata è sempre accompagnata da un allargamento dei marciapiedi, volto a produrre un restringimento della carreggiata tale da impedire la sosta dei veicoli in corrispondenza dell'intersezione. Tale elemento è evidenziato con pavimentazione, che si differenzia dal resto della strada per colore e/o materiale.

Le intersezioni rialzate hanno lo scopo fondamentale di rendere più sicuro l'attraversamento pedonale, in quanto si afferma il principio che, all'intersezione, il veicolo a motore "sale sul marciapiede".

Per quanto riguarda le specifiche tecniche, la normativa italiana non fornisce indicazioni. Per questo si fa riferimento a quanto elaborato in ambito europeo.

Per la forma e la pendenza delle rampe si rimanda alla linea guida relativa agli attraversamenti pedonali rialzati. Nel caso specifico si registra che la maggioranza delle rampe ha un profilo dritto,

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

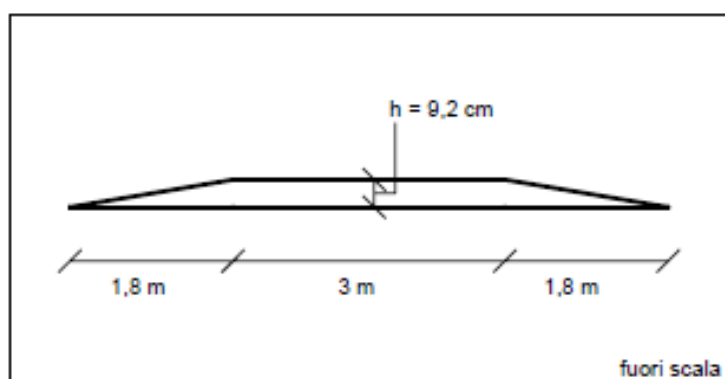
con una pendenza compresa tra il 7 e il 10 % e un'altezza di 8-10 cm.

Si consiglia di realizzare le rampe in materiale discontinuo in modo da agevolare la deformazione della rampa in corrispondenza del passaggio delle ruote dei veicoli.

Attraversamenti pedonali rialzati

L'attraversamento pedonale rialzato consiste in una sopraelevazione della carreggiata con rampe di raccordo, realizzata sia per dare continuità ai marciapiedi in una parte della strada compresa tra due intersezioni, sia per interrompere la continuità di lunghi rettifili, in modo da moderare la velocità dei veicoli a motore. Quando viene utilizzato in corrispondenza di edifici contenenti servizi e funzioni in grado di attrarre consistenti flussi di persone (scuole, ospedali,...), l'attraversamento pedonale rialzato può essere costituito da una piattaforma avente anche un'apprezzabile estensione.

La velocità dei veicoli è ridotta grazie alla sopraelevazione in corrispondenza dell'attraversamento. Per quanto riguarda le specifiche tecniche, la normativa italiana non fornisce indicazioni. Per questo si fa riferimento a quanto elaborato in ambito europeo. Particolarmente importanti sono le rampe di raccordo tra il livello della carreggiata e quello della piattaforma; esse possono essere di diverso tipo; dritte, a profilo parabolico, a profilo sinusoidale, ad "H" e a "S". In Italia, le rampe più utilizzate in combinazione con gli attraversamenti pedonali rialzati sono quelle dritte.



Esempio di una sezione di una piattaforma con le rampe dritte

Le rampe dritte risultano le più adatte per gli interventi in ambiti residenziali, poiché garantiscono notevole semplicità costruttiva e costi ridotti. Per quanto concerne la pendenza delle rampe si consiglia di adottare il 10 %.

Nel decidere l'altezza più opportuna, invece, bisogna tener conto anche delle esigenze di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

continuità dei percorsi pedonali, per i quali una maggiore altezza della piattaforma riduce la lunghezza delle rampe di raccordo con i marciapiedi: anche da questo punto di vista l'altezza di 10 cm si conferma come una buona soluzione.

La lunghezza della piattaforma può variare anche in modo considerevole, in relazione alla posizione dell'attraversamento, alla consistenza dei flussi pedonali e alla composizione dei flussi veicolari. Per le strade locali si consiglia una lunghezza media della piattaforma di 4-5 m, che può essere occasionalmente aumentata in corrispondenza di flussi pedonali intensi o di passaggi frequenti di mezzi pesanti.

Il cambiamento di colore della pavimentazione in corrispondenza dell'attraversamento rialzato e dei tratti di marciapiedi corrispondenti risulta essere molto efficace per sottolineare la continuità della rete dei marciapiedi e per richiamare l'attenzione degli automobilisti.

Dossi e bande trasversali

Il dosso è un elemento in rilievo a profilo convesso posto sulla carreggiata, volto a creare disagio ai veicoli che lo superino ad alta velocità. Esso può essere prefabbricato oppure costruito in opera. L'obiettivo del dosso è quello di costringere i veicoli a moderare la velocità nel tratto stradale in questione. Questo obiettivo è conseguito introducendo sulla carreggiata un elemento che crea una discontinuità visiva e fisica.

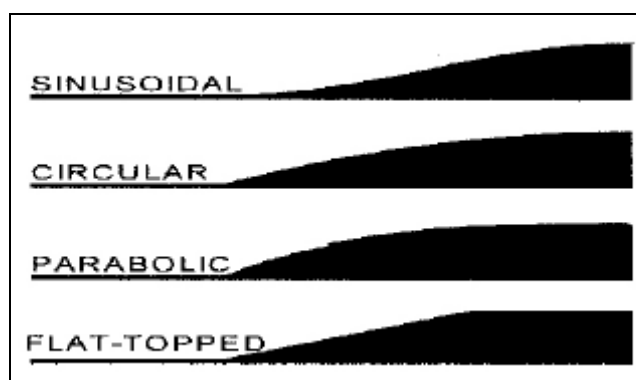
Il *Regolamento di esecuzione di attuazione del nuovo codice della strada* asserisce che "sulle strade dove vige un limite di velocità inferiore o uguale a 50 km/h si possono adottare dossi superficiali". Si dice inoltre che i dossi devono essere evidenziati mediante zebraure gialle e nere parallele alla direzione di marcia, di larghezza uguale sia per i segni che per gli intervalli, visibili sia di giorno che di notte. I dossi sono costituiti da elementi in rilievo prefabbricati o da ondulazione della pavimentazione a profilo convesso. In funzione dei limiti di velocità vigenti sulla strada interessata hanno le seguenti dimensioni:

- Limite di velocità [km/h]	- Larghezza [cm]	- Altezza [cm]
- ≤ 50	- > 60	- ≤ 3
- ≤ 40	- > 90	- ≤ 5
- ≤ 30	- > 120	- ≤ 7

Nelle installazioni in serie la distanza tra i rallentatori deve essere compresa tra 20 e 100 m a seconda della sezione adottata. Si richiede di non collocare più di 20 dossi in serie; essi devono

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

distare almeno 30 m da un attraversamento pedonale. Negli USA, alcuni stati hanno definito delle linee guida per la spaziatura ottimale dei dossi posti in serie: la distanza minima è risultata pari a 45 m, mentre la distanza massima prevista è di 240 m.



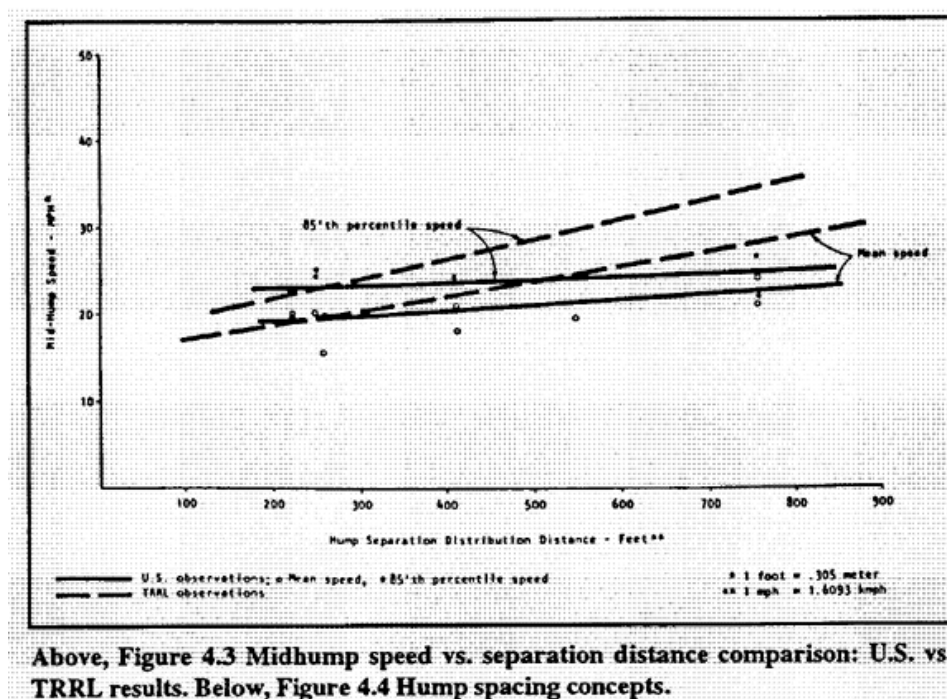
I principali tipi di profili dei dossi

Molti studi si sono occupati di valutare gli effetti dei dossi sugli autobus, sui veicoli di emergenza e sui mezzi commerciali, in termini di sicurezza, disagio degli occupanti, emissioni di rumore e aumento dei tempi di percorrenza. Secondo studi americani i veicoli di emergenza, gli autobus e i grandi autocarri dovrebbero superare i dossi di dimensioni medie a velocità non superiori a 30 km/h, al fine di evitare sobbalzi al veicolo, inconvenienti alle persone e danni alle merci trasportate. L'introduzione di dossi sul percorso abituale di un autobus, tuttavia, conduce inevitabilmente all'aumento dei costi di manutenzione del mezzo.

Per quanto riguarda i livelli di emissione sonora, una ricerca inglese ha rilevato che, su strade locali a basso volume di traffico, i dossi normalmente riducono la media del livello sonoro di 1-2 dB, sia in corrispondenza dei dispositivi sia negli interventi tra gli stessi.

Sulle strade con maggiori volumi di traffico o con una percentuale significativa di traffico costituita da mezzi pesanti, i livelli di rumore possono invece aumentare: il rumore prodotto da grandi veicoli commerciali nel superare un dosso cresce in modo considerevole se la velocità eccede i 20 km/h. Sulle strade con consistente flusso di tali veicoli è opportuno considerare l'utilizzo di cuscini al posto dei dossi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012



Gli effetti sul rumore dipendono anche dalla distanza che intercorre tra i dossi: sebbene non esistano informazioni precise in merito, il Transport Research Laboratory britannico ha rilevato che interassi superiori a 100 m spingono gli automobilisti ad accelerare tra un dosso e l'altro, aumentando così la probabilità di variazione nei livelli di rumore.

Strettoie e isole spartitraffico

I restringimenti della carreggiata possono essere ottenuti tramite l'allargamento del marciapiede su uno o su entrambi i lati della strada, generalmente con l'introduzione di un attraversamento pedonale oppure mediante l'allargamento della banchina, oppure mediante l'interposizione di un'isola spartitraffico o salvagente tra le corsie. Tali misure vengono realizzati per indurre i veicoli a rallentare in corrispondenza di alcuni tratti stradali.

Per essere realmente efficaci è opportuno che siano combinate con altri dispositivi di moderazione del traffico di tipo verticale.

Il *Regolamento di esecuzione di attuazione del nuovo codice della strada* asserisce che "la larghezza delle corsie di marcia lungo le strade deve essere mantenuta il più possibile costante. La larghezza delle corsie, inoltre deve essere scelta tra i moduli 2.75 m - 3 m - 3.25 m - 3.5 m - 3.75 m, riducibili a 2.5 m negli attestamenti delle intersezioni urbane".

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

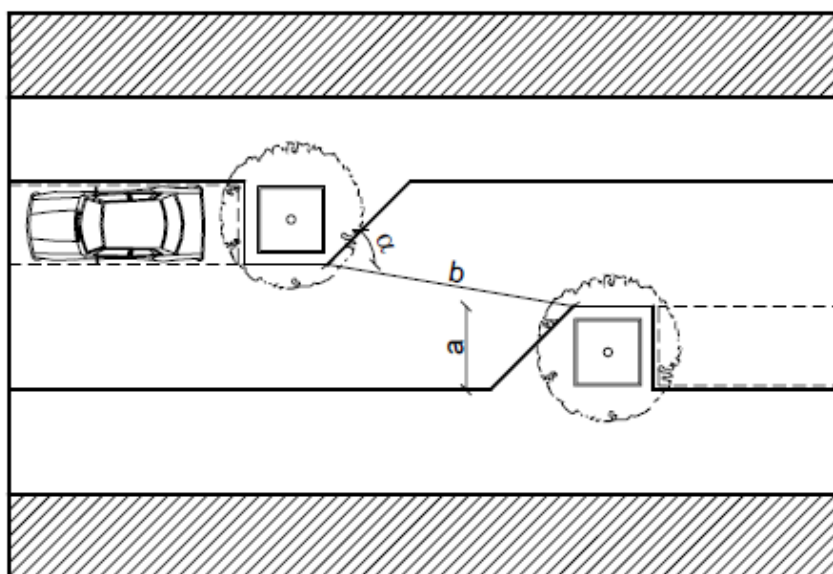
Con riferimento alle Zone 30 in ambito urbano, il ricorso alle isole spartitraffico avviene sulle strade principali o su quelle di quartiere con funzione di rifugio pedonale o di protezione di itinerari ciclabili.

Chicane

Una chicane è costituita da una deflessione orizzontale dell'asse stradale a forma di S, senza riduzione della larghezza e del numero di corsie. Può essere ottenuta tramite allargamenti alternati dei marciapiedi, il posizionamento di isole centrali spartitraffico, oppure attraverso uno sfalsamento dei parcheggi, collocati prima delle chicane su un lato della strada e dopo su quello opposto.

Tali elementi sono introdotti per ridurre le velocità: il rallentamento viene determinato sia dalla manovra di correzione della traiettoria sia dalla sensazione di "strada chiusa". Le variabili geometriche che determinano le prestazioni di una chicane sono tre:

- inclinazione dell'allargamento del marciapiede (angolo α);
- sporgenza dell'allargamento del marciapiede (distanza a);
- lunghezza della chicane (distanza b).



Le caratteristiche geometriche della chicane

Tanto più la deflessione dell'asse è repentina tanto maggiore è l'effetto di rallentamento prodotto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

sui veicoli.

In generale, l'allargamento del marciapiede dovrebbe determinare un angolo di deflessione di circa 45° ed uno spostamento trasversale dell'asse strada le pari alla larghezza di una corsia.

Poiché le chicane possono essere pericolose se affrontate ad alta velocità, studi statunitensi suggeriscono di collocarle a non più di 40-80 m da un'intersezione o da altre misure di moderazione delle velocità.

Rotatorie

La rotatoria è un tipo di sistemazione delle intersezioni a raso, costituita da un anello nel quale confluiscono i bracci dell'intersezione. L'obiettivo principale di questo elemento è la fluidificazione del traffico.

Le caratteristiche di una rotatoria dipendono in larga misura dagli effetti che si desiderano ottenere. Le dimensioni dell'intervento variano in funzione del flusso di traffico presente. L'introduzione di rotatorie, in sostituzione di intersezioni semaforiche, permette di ottenere:

- un rallentamento da parte di tutti i veicoli che si avvicinano all'intersezione o la percorrono;
- riduzione del numero di incidenti e della gravità degli stessi;
- maggiore capacità di smaltire i veicoli provenienti dalle strade laterali;
- sostanziale riduzione dei ritardi per i veicoli, rispetto alle intersezioni semaforizzate;
- diminuzione dei consumi di carburante e un generale miglioramento della qualità dell'aria;
- possibilità di incrementare la qualità urbana dello spazio di intersezione.

Per quanto riguarda la riduzione della velocità alcuni studi svolti negli Stati Uniti hanno dimostrato che la velocità è direttamente correlata con la dimensione della rotatoria: essa è funzione della larghezza dell'anello e della deflessione imposta ai veicoli.

Una ricerca sugli effetti acustici della sostituzione di semafori con rotatorie è stata condotta dal Laboratoire Regional Ponts et Chaussées de Blois. Le misure prese a diversa distanza dal crocevia prima e dopo la costruzione della rotatoria hanno mostrato che il traffico da pulsato è diventato continuo e fluido, con riduzioni dei livelli di rumore di 2-3 dB(A) a 50-100 m dalla rotatoria, ma con riduzioni minori nelle immediate vicinanze.

Per l'illuminazione delle rotatorie si prevede al centro l'installazione di una torre-faro.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
COMPENSAZIONI AMBIENTALI RUMORE		<i>Codice documento</i> AMV0730_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

La torre-faro è il sistema classico per l'illuminazione di rotatorie in contesti extraurbani e di valore paesaggistico, la sua elevata altezza ne fa un punto di riferimento visibile da lontano anche in condizioni di scarsa visibilità. Il fatto che buona parte della luce sia sfruttata per illuminare anche gli spazi costituiti dall'aiuola centrale e dagli attraversamenti pedonali e ciclabili circostanti comporta un'ottima versatilità dell'impianto.

Tra i principali vantaggi ci sono la riduzione del costo di installazione, la visibilità da elevata distanza grazie all'uso di pali di elevata altezza, oltre al limitato costo di manutenzione.

Minirotatorie

Come la rotatoria, la minirotatoria è costituita da un anello in cui confluiscono i veicoli provenienti da più strade. Essa si distingue dalle altre rotatorie per le dimensioni molto contenute. Tale tipo di intervento si presta, specie nelle Zone 30, a soluzioni che possono differenziarle in modo sostanziale dalle rotatorie in precedenza esaminate. In particolare, i virtù della loro dimensione contenuta, possono essere utilmente introdotte nella rete della viabilità residenziale, al fine di mettere in sicurezza quelle intersezioni che presentano situazioni di pericolosità. Una soluzione opportuna, soprattutto per le Zone 30, è quella che unisce la misura della minirotatoria con quella della piattaforma rialzata, garantendo la continuità della rete dei marciapiedi e l'assoluta precedenza dei pedoni.

La normativa specifica indica che esse vengono utilizzate essenzialmente in ambito urbano; sono caratterizzate da un diametro dell'isola centrale molto piccolo, inferiore ai 4 m, e da un diametro esterno dell'anello compreso tra i 14 e i 20 m.

L'effetto di moderazione del traffico che si ottiene con le minirotatorie può essere accentuato se esse sono posizionate in un certo numero di intersezioni vicine, magari combinandole con altre misure, poiché gli effetti sui volumi di traffico in una Zona 30 non sono dovuti ad un singolo elemento, ma al sistema complessivo in cui sono inseriti.